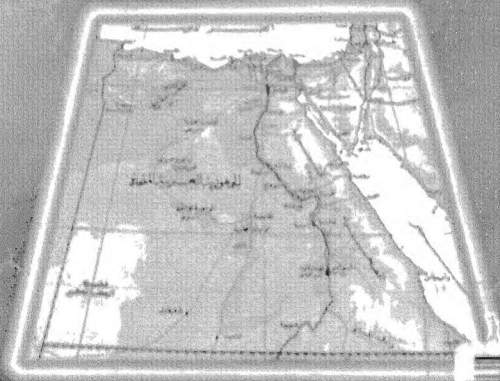


مكتبة
جمهورية مصر العربية
إدارة المكتبات
مكتبة الإسكندرية
سنة ١٤٢٠ هـ

جغرافية مصر الطبيعية

وخرائطه المعمورة المصرى فى المستقبل



دار الكتب والوثائق
مكتبة الإسكندرية
٢٠١٧



جغرافية مصر الطبيعية
وخريطة الممر الممرى في المستقبل

جغرافية مصر الطبيعية وخرائطة المعمور المصري في المستقبل

دكتور

حمودة حمدين حمودة

أستاذ الجغرافيا الطبيعية
ومبينة الأراب سابقاً
جامعة الاسكندرية

٢٠٠٠

دار المعرفة الجامعية

١٠ شارع مصطفى - القليوبية - ١٦٣ - ١٤٣
٣٨٩ شارع دار السويدي - القاهرة - ١٦٣ - ١٢٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

«واوحينا الى موسى راخيه ان تبرا اقرامكما بدصر بيوتنا» .

سورة يونس (آية ٨٧)

«وقال الذي اشتراه من مصر لامراته اكرمي مثواه عسى ان ينفعنا او نتخذة ولدا» .

سورة يوسف (آية ٢٩)

«وقال ادخلوا مصر ان شاء الله امنين» .

سورة يوسف (آية ١٩٩)

«واذ قلت يا موسى لن نصبر على طعام واحد فادع لنا ريك يخرج لنا مما تشئت الارض من بقلها وقثائها وفومها وعدسها وبصلها قال استبدلون الذي هو ادنى بالذي هو خير فحيطوا بمصر فان لكم ما سألتم» .

سورة البقرة (آية ٦١)

«ونادى فرعون قومه قال يا قوم انيس لى علك مصر» .

سورة الزخرف (آية ٥١)

في وصف مصر ، من كتاب عمرو بن العاص الى عمر بن الخطاب
رضي الله عنهما :

... فان مصر تربة سوداء ، وشجرة خضراء ، بين جبل اغبر ورمل
اعفر ... سخط فيه بهر مبارك الغدوات ، ميمون البركات ، فيبينما هي
مدرة سوداء ، اذا هي لجة زرقاء ، ثم غرطة خضراء ، ثم ديباجة رقشاء ،
ثم ... بيضاء ، فتدرك الله احسن الخلقين .

إهداء

الى حفيدي أدهم وأحمد

نجلى الدكتور رائد جودة

استشارى أمراض النساء والتوليد

مقدمة

مصر أم الدنيا ، وأصل الحضارة ، كانت دائما وستظل ذات وزن سياسي له قدره ، وموقعها الجغرافي له خطره ، في الماضي ، وفي الحاضر ، وفي المستقبل . وقد حباها الله «من كل بستان زهرة» ، فالأصل في رخاء لابد وأن يبدأ بالزراعة ، وهى في مصر عريقة عراقية الإنسان المصرى الذى كان أول من اكتشفها ، اعتمادهما السقاية من ماء النيل الخالد ، الذى طوعه وروضه الإنسان المصرى عبر آلاف السنين .

«مصر بلد الزراعة والتعدين والتصنيع والبناء والتشييد، والعلم والتعليم منذ أقدم العصور .. ومع ظهور الفصح كمولد للطاقة البخارية ، سرعان ما اكتشف في سيناء - مصر ، ومصر أولى بلاد العرب اكتشافها ، واستغلالها للبترول ، ومصر العبقاية الى الكهرباء المائية من تدفق مياه النهر الخالد خلف السدود والخزانات والقناطر ... مورد دائم للقوى ، مثله مثل الطاقة الشمسية التى تزخر بها سماء مصر الصافية معظم أيام السنة ، والتى سيكون لها شأن في مستقبل الأيام :

وتأتى رفق هبات الطبيعة ، عبقرية الإنسان المصرى ومواهبه ، منشاء الحضارة التى سبقت حضارة الاغريق بعشرة آلاف سنة .. التاريخ الزمنى الحقيقي لحضارة مصر ... تلك المواهب التى اكتشفها محمد على في بداية القرن التاسع عشر ، وقدر امكانات مصر وشعبها ، فكون منه جيشا من العاملين الاشداء في كل مجال : في الزراعة وفي التعدين ، وفي الصنعة ، وفي الحرب : برية وبحرية ... ثورات حقيقية في جبال الزراعة والصناعة ، وفي مجال العلوم والآداب والفنون ... لقد فسر الرجل طاقات الشعب الخلاقة البديعة ، فادت الى تنمية اقتصادية هائلة ، والى تحول كامل من ظروف اجتماعية واقتصادية وسياسية ، أشبه ما تكون بأحوال القرون

الوسطى المظلمة ، الى ظروف الدولة الحديثة ... كل ذلك في اقل من أربعة عقود (نحو ٣٥ سنة) من الزمن III .

وقد استمرت هذه الظروف ، رغم الاحتلال الانجليزي ، حتى منتصف القرن العشرين ، وقيام ثورة يولية ١٩٥٢ ، التي ادخلت مصر عهد جديد سياسيا واقتصاديا واجتماعيا . لكنها لم تتمكن من تحقيق طموحاتها لانها اجبرت على خوض غمار أربعة حروب طاحنة مكلفة ، ارهقت اقتصادها ، واضعفت قدراتها . اضافة الى اعباء المساعدات الواجبة للشعوب الشقيقة والصديقة المكافحة من اجل التحرر من رقة الاستعمار .

وتشهد مصر منذ نحو عقدين من الزمان ثورة جديدة . هي ثورة سلمية ، أساسها اصلاح ما فسد ، والانطلاق الى آفاق تقدم وازدهار في جميع المجالات . فقد أنهت مصر تجديد البنية الاساسية . المهترئة ، وشرعت في التحول من اقتصاد القطاع العام الى اقتصاد القطاع الخاص بخطى ولبدة . ووجهت مصر جهدها للمشاريع الكبيرة في مجال التوسع الزراعي الأفقى والرأسى ، والتصنيع الثقيل والخفيف ونشره خارج المدن الكبيرة ، من طريق انشاء المجتمعات العمرانية والمدن الصناعية الجديدة ، وهى تهيم نفسها بالدخول في القرن الواحد والعشرين باقدم راسخة ، في كل المجالات العلمية والتقنية العالية المستوى .

وهذا الكتاب الذى بين ايدينا ينقسم الى أربعة فصول :

الفصل الأول : يعالج جيولوجية مصر ، وهبات الطبيعة الممثلة في صخورها المنتوعة التكوين والمحتوى من الخامات المعدنية صلبة وسائلة .

الفصل الثانى : يهتم بمظاهر سطح مصر ، وتقسيم ارضها الى اقلية تضاريسية متباينة ، لكل منها خصائصه ومميزاته ، التى تجعل من مصر حديقة تزخر بالجبال والهضاب والوديان والمنخفضات ، التى كانت واضحة مواضع للاستثمار زراعيا وتعدينيا وساحيا وصناعيا .

الفصل الثالث : يناقش العوامل المؤثرة في مناخ مصر ، ويدرس عذصر مناخها ، ويقسم ارضها الى اقاليم مناخية ، ويهتم بانفهار مزاجها هذا

المناخ ، مما يجعله معتدلا مقبولا ومريحا في جميع فصول السنة ، بحيث تكون السنة كلها من الوجهة المناخية صالحة للعمل المثمر ، وللسياحة الدائمة .

الفصل الرابع : فصل تطبيقي ، اجتهد المؤلف للامام بجميع المحددات الجغرافية ، وانعكاساتها على خريطة المعمور المصرى فى المستقبل . ويضم هذا الفصل خلاصة علم المؤلف ، الذى انشغل بجميع افرع الجغرافيا قرابة خمسين عاما ، منذ أن التحق بقسم الجغرافيا بآداب الاسكندرية عام ١٩٤٨ ، واشرف خلال هذه المدة الطويلة على ٨٧ رسالة للماجستير والدكتوراه فى جغرافية مصر ، تميزت حتى هذا العام (١٩٩٨) ، اضافة الى تأليف ٢٢ كتابا ، أحدهما بالانجليزية فى جغرافية مصر ، و ٤٣ بحثا بالعربية وبغير العربية . ويتميز هذا الفصل بالتركيز ، يصاحبه الوضوح ، ويتضمن كل ما يصبو اليه القارئ من معرفة عن هموم مصر وطموحاتها فى ارساء قواعد راسخة لمستقبل أبنائها . ويعرض المؤلف تلك الدراسات الشاملة الجامعة بكل موضوعية وأصالة وتجرد ، وبفكر علمى واع وملتمزم .

وان المؤلف اذ يقدم هذا العمل العلمى لزملائه وطلابه وللمتقنين من أبناء وطنه ، ليرجو لهم وللمصر به النفع .

والله ولى التوفيق .

أ.د. جودة حسنين جودة

الاسكندرية مايو ١٩٩٨ .

الفصل الأول

جيولوجية مصر

كيف ظهرت ونمت أرض مصر

تتكون أرض مصر ، جيولوجيا ، من نواة أركية قديمة ، هي جزء من الكتلة العربية النوبية ، التي تعد جزء من الدرع الأفريقي ، الذي كان يمثل قلب قارة جنوبية عظيمة الاتساع والامتداد ، هي قارة جوندوانا الأركية العمر . وقد تعرض الدرع الأفريقي بمختلف أجزائه لتأثير عوامل التعرية ، التي اكتسحت الكثير من تكويناته ، وأرسبتها بكميات هائلة في الحوض الجيولوجي البحري العظيم ، الذي كان يكتنفه شمالا ، ويفصل بينه وبين درع آخر أورسي ، كان هو الآخر قسما من قارة شمالية عظيمة الاتساع والامتداد أيضا ، ومنه كان يرد إلى ذات الحوض المسمى بحر تيثيس ، وبقيته البحر المتوسط أُنحالي ، مزيد من الرواسب (١) .

وقد تعرض هذا الحوض البحري بما يحويه من رواسب لحركات واضطرابات أرضية توالى عبر عصر التاريخ الجيولوجي ، أدت إلى حدوث التواءات ضخمة ، أخذت في تشكيل القارتين حتى أصبح سطح كل منهما بهيئته الحالية . وعلى الرغم من أن النواة الأركية المصرية من الصلابة بحيث استطاعت مقاومة الضغوط الهائلة ، فإنها لم تنج منها تماما ، واستجابت لها الاطراف والهوامش ممثلة أروع تمثيل في أخذود البحر الأحمر الذي مزق الكتلة العربية النوبية ، وفصل أرض مصر عن شبه جزيرة العرب ، وخلق رمرة مركبة من طواهر الانكسار والالتواء ولبركه في شرقي مصر (٢) .

(1) W. B. Fisher (1978), The Middle East, 7th. Ed London, pp. 13-21

(2) a - Ibid., p 15 and Fig 2. 4.

وعلى مر العصور أخذت أرض مصر تنمو وتزيد ، وتزداد اتساعا وارتفاعا وكان نموها دائما صوب الشمال على حساب بحر تيثيس . فقد تعاقب طغيان البحر وغمره لليابس المصرى القديم واستقراره لغترات يتم أثناءها الارساب ، مع انحسار وتراجع لتظهر رقاع من اليابس جديدة . وكقاعدة عامة كان الطغيان الاحدث يقصر عن بلوغ حدود الطغيان الاقدم ، وتبعاً لذلك نرى تكوينات مختلف العصر الجيولوجية وقد انتظمت فى تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب الى الشمال بحيث تظهر أقدم الرواسب فى الجنوب وأحدثها فى الشمال .

وتختلف رواسب كل عصر عن غيره بطبيعة الحال ، سواء فى النوع والسبك والاتساع ، لكنها تشابه فى انها تنتظم فى طبقات شبه افقية ، اذ تميل ميلا طفيفا نحو الشمال ، ويتمشى هذا مع الميل العام لصخور القاعدة الاركية ، التى تتركز عليها ، ومن ثم يزداد سمكها فى نفس الاتجاه . وتغطى سطح مصر حاليا تكوينات تنتمى لجميع الازمنة الجيولوجية ، وان اختلفت الرواسب التابعة لكثير من عصورها . فلم يعثر بعد على تكوينات سطحية مؤكدة تنسب لعصور ما قبل الفصحى ، كذلك الحال بالنسبة للعصرين البرمى والترياسى . ولا يكفى تتبع توزيع هذه التكاوين سطحيا لتحديد صورة توزيع يابس مصر بالنسبة للبحر فى كل من العصور التابعة لها ، لأنها قد تكون مطموزة أسفل التكوين الاحدث منها ، او قد تكون التعرية نجحت فى اكتساح موادها .

وقد نمت ارض مصر واتسعت رقعتها من الجنوب نحو الشمال كما اسفلد ، ومثلما يتضح من قراءة الخريطة الجيولوجية . واذا اتخذنا مساحات التكاوين الجيولوجية المظاهرة حالية كدليل للنمو التدريجى لارض مصر عبر العصور ، فاننا لا نجد منها ظاهرا فوق منسوب انهر

b - C. J. Bar & Kltzsch (1964), Introduction to the Geology of Egypt, in . Guide-book the Geology and archaeology of Egypt. Amsterdam, pp. 71-73.

فيما قبل العصر الفحمي سوى ٩١% من مساحتها الحالية ، أو ما يقدر بنحو ٩٣٠٠٠ كم^٢ . ولم يصف الزمن الأول سوى القليل (في الفحمي ١٠%) وبانتهاء الزمن الثاني كانت أرض مصر قد تقدمت شمالا على حساب البحر واصبحت مساحتها حول نصف مساحتها الحالية . وبلغت مصر عند منصرف الزمن الثالث مساحتها الحالية ، وتشكلت ملامح سطحها وسواحلها ، وبانت سمات وجهها كما نراها الآن أثناء الزمن الرابع (١) .

ولعل من المفيد ، وقد عرفنا كيف نمت أرض مصر وتشكلت على صورتها الحالية ، أن ندرس في ايجاز مختلف التكوينات الجيولوجية السطحية حسب الأزمنة والعصور التي تنسب إليها ، لما لمادتها ونظام بنيتها من أهمية كبرى في جغرفولوجية مصر (٢) .

التاريخ الجيولوجي لمكونات أرض مصر تكوينات الزمن الأركي

تغطى من سطح مصر نحو العشر ، لكنها تكون الأساس أو القاعدة التي تتركز عليها وتعلوها تكوينات العصور اللاحقة . وهي تساهم بنسبة كبيرة في بنية جبال البحر الأحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة العرض ٢٨°٥ شمالا تقريبا ، ويعرض يتراوح بين ٢٠٠ - ٤٠٠ كم ، وتتكون منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر في مناطق بجوار نيل اسوان ، وفي

(١) R. Seid (1972), The Geology of Egypt, Amsterdam, New York pp. 18 - 19.

(٢) تعتمد الدراسة الجيولوجية اعتمادا كليا على مرجعين مسبين بالانجليزية هما :

(a) J. Ball, (1939), Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, pp. 13 - 40.

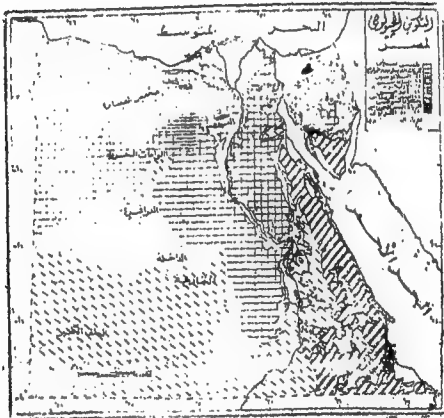
(b) Said, (1962). Op Cit. pp. 18-28

ويمكن الرجوع أيضا الى كتابين بالعربية هما :

(أ) محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الأرض لمصر ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، الصفحات ١٧ - ٧٣ .

(ب) جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة في عبقرية المكان ، الجزء الأول ، القاهرة ، الصفحات ٦٧ - ١٢٣ .

جنوب غربى صحراء مصر الغربية حيث يتكون منها جبل العوينات .
وتتألف هذه التكوينات من صخور صلبة بالملورية ، نارية ومتحولة . ويبدو
ان بعضا من الصخور المتحولة ، ومنها الناييس والشيبست ، كانت فى الاصل
صخورا رسوبية ، ثم تعرضت لضغوط حادة والتواءات عنيفة وتداخلات
الصهير البالغة الحرارة ، أدت الى تحولها وفقدان خصائصها واختراق
واختفاء ما بها من حفريات .



شكل رقم (١)

التكوين الجيولوجى لمصر

تكوينات الزمن الاول

لم يعثر الجيولوجيون على ارسابات تبعة للعدور الاربعة الاولى من

هذا الزمن مما يدل على أن أرض مصر أثناءها كانت يابسا . وتظهر
 تكوينا - من الصلابة تابعة للعصر الفحمي في ثلاثة مواضع هي : منطقة أم
 بجمة - مصرية في غرب سيناء ١١ وادي عربة وسفوح شرقى الجلالة
 البحرية في غرب خليج السويس ، ثم في جبل العوينات في أقصى جنوب
 غرب مصر . وتتألف تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى ،
 سمك السفلى نحو ١٣٠م والعليا حوالى ١٥٠م ، تفصل بينهما طبقة جيرية
 سمكها ٤٠م ، وتقع جميعا أسفل ترسبات الكريتاسى . ويبدو أن البحر
 الكربونى قد غطى معظم أرض مصر من الشمال الى الجنوب ، لكن رواسيه
 قد ازيلت بواسطة التعرية طوال الحقبة الطويلة منذ انتهاء الكربونى
 وحسب بداية الطغيان الكريتاسى . ذلك أن أرض مصر على الأرجح ظلت
 يابسا طوال العصر البرمى ، ثم في أثناء العصرين الترياسى والجوراسى
 من عصور الزمن الثانى .

تكوينات الزمن الثانى

مساحة تكوينات كل من الترياسى والجوراسى محدودة للغاية لا تزيد
 على ٤٠٠ كم^٢ . وهى تتوزع في بقع محدودة من شمال سيناء أهمها جبل
 المغارة ، ثم في الركن الشمالى الشرقى من هضبة الجلالة البحرية غرب
 خليج السويس . ويبلغ سمك تكوينات الجوراسى زهاء ٥٠٠م من الصخر
 الرملى والمارل والحجر الجيرى والطفل الصفائى . ويبدو أن طغيان
 بحر الجوراسى لم يتعد هضبة الجلالة .

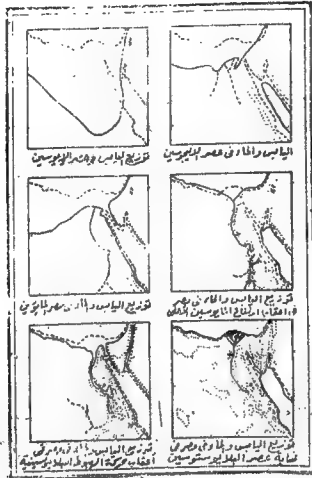
ومعنى تكوينات الكريتاسى أكثر من حمى (٢٤١) مساحة مصر ،
 فهى أعظم تكوينات العصور الجيولوجية انتشارا . كما أنها تختفى تحت
 الصخور الأحدث منها فيما لا يقل عن نصف مساحة البلاد . معنى هذا
 أن بحر الكريتاسى كان يغطى نحو ٩١% من جملة مساحة مصر . وتتألف
 تكوينات الكريتاسى من مجموعتين هما :

(١) عبده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء ، في موسوعة
 سيناء ، القاهرة ، الصفحات ١٢٦ - ١٣١ .

١ - مجموعة الحجر الرملى تعرف بالخراسان النوبى ، مستوياتها السفلى تنسب لما قبل الكريتاسى ، والعليا للكريتاسى الأعلى والعلى . ويبلغ سمكها الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نطاقاً جنوبياً يقطع من مساحة مصر نسبة تبلغ نحو ٢٨% من الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، وحده الشمالى شديد التدرج . ويتكون الخراسان النوبى من رمال ضعيفة الالتصاق والتماسك ، فتسهل تجنوبته وتفكيكه الى رمال كوارتزية تختلط أحيانا بحبيبات من الفلسبار ، ويبدو السطح مزركشا بلوان بنية ومحمرة نتيجة للاكسدة ، وهو مسامى منفذ ويخلو من الحفريرات وكلها شواهد لنشأته القارية من تعرية الصخور النارية الاركية (١٢) . والخراسان النوبى مخزن للمياه الجوفية الحفرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والحيوان فى الواحات ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكنازه على صخرة القاعدة الاركية الأصم .

٢ - مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، سمكها نحو ٥٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الأعلى ، فى مياه عميقة ، وفى طبقات غنية بالحفريرات ، مرتكزة على الخراسان النوبى التابع للكريتاسى السفلى . وتظهر فوق مساحة من ارض مصر مقدراتها ١٢٦% ، ممتدة الى الشمال مباشرة من منطقة توزيع الخراسان النوبى ، وتحيط به كحزام ضيق فى كل جناح طبق توزيعه تقريبا ، وتشارك فى تكوين هضبة القيه فى وسط سيناء حيث تشكل بعض الظواهر الكارستية . وتقع فى نطاق الطباشير الكريتاسى بالمصدرات الغربية منخفضة الواحات الأربع : الخارجية والداخلية والقفازرة والبحرية ، وألى منخفض الداخلة توجد ظاهرة الخرافيش كنمط متميز من مورفولوجية الصحراء . وتحوى صخور الكريتاسى النترات والفوسفات الذى تشتهر به السباعية والمحاميد فى شرقى النيل ، ومنطقة سفاجة - القصير ، ثم هضبة أبو طرطور بين الخارجية والداخلية .

(١) R. Higazy & A. Shata (1960) Remarks on the age and origin of ground water in Western Desert. Bulletin de la Société de Géographie d'Égypte, p. 178.



شكل رقم (٢)

توزيع اليابس والماء في مصر أثناء العصور الجيولوجية

← تكوينات الزمن الثالث

تغطي تكوينات الزمن الثالث حوالي ثلث (٣٣٪) مساحة مصر . وقد تعرض يابس مصر أثناءه للطغيان البحري عديد مرات تفاوت فيها عمق البحر ومداه ، وتخللتها فترات قارية . وكان طغيان بحر الايوسين كثره عمق و..... ذ يبلغ مساحته تكوينة نحو ٢٠٣ ألف كم^٢ . بحر لاولييجوسين فكان محدود للغاية (مساحة تكوينته ١٦ ألف كم^٢) . وعند نبحر سي عمر ايبس لمصرى فى ايموسين ترك تكوينته فوق مساحة بعدد بنحو ١١٣ ألف كم^٢ ، ام للملابوسين فلا بعض سوى يقع عتبة لا تربة على ٧ آلاف كم^٢ .

تكوين الايوسين :

تتألف من ثلاث وحدات من الحجر الجيري أساسا ، تنتمى للايوسين الأسفل والأوسط والأعلى ، يبلغ سمكها الكلى نحو ٧٠٠٠ م ، وهى جميعا ترتكز على طبقات الكريتاسى ، وتغطيها صخور الميوسين فى الشمال . وتشغل من مساحة سطح مصر نحو الخمس (١) ، وتشكل معظم الهضاب المرتفعة التى تحف بوادى النيل فيما بين اسنا والقاهرة . وتمتد هضاب الايوسين فى الصحراء الشرقية من دائرة عرض قنا شمالا حتى عرض القاهرة - السويس ، حيث تكتنفها انكسارات تحدد معالمها فى حوالى منسوب الاوليجوسين فى شمالها . وتقدر هضاب ايوسين الصحراء الغربية فى اتجاه الشمال لكنها تتوغل غربا حتى الحدود الليبية ، وجنوبا حتى دائرة عرض اسنا ، وتشرف على الوادى بجروف اقل ارتفاعا من زميلاتها الشرقية . اما فى سيناء فقد مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة التيه الى هضبات شتى متفرقة (٢) . والحجر الجيري الايوسينى صلب متماسك ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادى من السباعية حتى اسيوط ، ومن بنى سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفرعنة المعابد والتماثيل والاهرام . ويبدو أن المطر فى اواسط الايوسين كان كافيا لجريان سطحى فى هيئة نهر قديم منقرض ، كان يسيل بالصحراء الغربية وينتهى فى البحر الايوسينى فى غربى موقع بحيرة قارون الحالية .

تكوينات الاوليجوسين :

تغطى نحو ١٥ ٪ من مساحة مصر (١٦ ألف كم^٢) موزعة فوق شريط مستطيل يمتد جنوب غربى القاهرة مسافة تناهز ٢٠٠ كم ، وفوق لسان ضيق ممدد بين القاهرة والسويس . وتتألف من طبقات من الرمال والحصى

(١) a - Said (1962) Op. Cit. pp. 19 .

b - Ball (1939) Op. Cit. p. 20.

(٢) ١ - شطا (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٤٩ .

b - S.W. Trump (1951) Preliminary Compilation of the Microstratigraphy of Egypt, Ann. Mus. Geogr. d'Egypte, Tome 24, pp. 75-78.

في الغالب سمكه الكلى نحو ٥٠٠م، تتركز ثقوب الياوسين، وتختفى في الشمال تحت الياوسين، وهي خدوش من الحفر - - تكفي عمقها والخشب المتحجرة ، وبقياء حديدات منقرضة كالفيل القديم، كما تظهر بعض طفوح بركانية ومثلها جبل القطرانى بالفيوم وجبل ابو رعدل . ومن الواضح ان الرواسب نهريه جلبها نهر اوليجوسينى كان ينبع في مكان ما بالصحراء العربية ، وينتهى في خليج ممتد من بحر كان يجرى ساحله فيما بين القاهرة والفيوم . وكما تميز الاوليجوسين بانه عصر النهر الحقيقي الاول في مصر ، فانه اختص ايضا بالانثاقيات البركنية ، والاضطربات الارضية التي تسببت في تكوين الحدود البحر الاحمر .

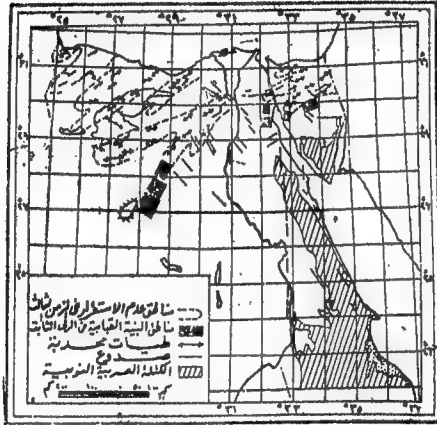
تكوينات الميوسين :

تغطى نحو ١١% من مساحة مصر (١١٣ الف كم^٢) . وتظهر في شمال الصحراء الغربية ممتدة في هيئة مثلث راسه في شمال غرب القاهرة وقاعدته في الغرب بطول الحدود مع ليبيا . وتتألف هنا من طبقات من الحجر الرملى والجبرى والمصلصل يصل سمكها الى ٤٠٠ متر ، وتحتوى على حفرينات بحرية وبقياء حيوانات برية ، وترتفع كمظهر تضاريسى هضبي يزيد ارتفاعه بالاتجاه جنوبا على ٢٠٠ متر . وتتمثل تكوينات الميوسين ايضا في تلال شرقى القاهرة وعلى جانبي خليج السويس وعلى امتداد ساحل البحر الاحمر ، حيث يزيد سمكها كثيرا ، وتحتوى على جبس وملح صخري وهما ارساب بحيرات ساحلية . واذا ما اتصف الميوسين السفلى والاورط بالطغيان البحرى ، فان قسمه الاعلى قد تعجز بالاحساس ويرفع عام مصحوب بالانواء والاندثار في شرقى مصر ، وبين درج السويس من شمال الى جنوب ، كما ظهر النيل القعظ . شكله الدالى ، واخذ في حفر محراء وعمق يتوسع ونسبه ، فالنيل بلا جدال ويعد عصر الميوسين ، في تكوينات الميوسين . من ضمن ثروة مصر الغزولة .

تكوينات السلاوسين :

تغطى نحو ٠.٦% من مساحة مصر (٧ الف كم^٢) ، ويتركز في ثلاث نطاقات هي :

١ - الساحل الشمالى الغربى خاصة منطقة وادى النطرون حيث تتألف من رمال وصلصال وتحتوى على بقايا حيوانات تعيش فى بيئة نهريية ، مما يدل على أن وادى النطرون كان مصباً لنهر غربى اشهد - ولاشئ فى نهاية العصر .



شكل رقم (٣)
الاطار التكتونى للأراضى المصرية

٢ - ساحل خليج السويس والبحر الأحمر وتتكون من 'حجار جيرية' تحتوى على حفريات تنسب للبحر المتوسط والمحيط الهندي مما يدل على اتصال بينهما ، وفى أواخر العصر حدثت 'اضطرابات أرضية' قرب عنجا ظهور بروز السويس من جديد وتجدد النشاط التكتونى لقرى البحر الأحمر وسيناء .

٣ - وادى النيل الذى أضفى خليجا بحريا بلايوسينيا حتى اسبا ، ترسب فيه الجير والرمل والصنصل والاصناف البحرية حتى يرتفع بنى سوف ، وإلى جنوبها وحتى اسبا سد ترسب المعونات والحصى والرمل التى جلبتها اودية الصحراويون خاصة الشرقية منهما . وفى هذه وتلك شق نهر النيل مجراه بعد تراجع بحر البلايوسين ووزع رواسبه السمكية التى تغطى معظم تكوينات البلايوسين . ونتيجة للنهر السحري تشكلت مجموعة من المدرجات الحصوية على جانبي الوادى تنسب لواخر البلايوسين .

تكوينات الزمن الرابع

تغطى نحو ١٦% من مساحة مصر (١٦٥ ألف كم^٢) ، ردى ١٠٠ م - ضحلة ومن اصول متعددة متنوعة (١) :

١ - ساحلية بحرية :

وتأخذ شكل سلاسل من التلال تتألف من الحجر الجيري الدبرى تمد بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع أحيانا لأكثر من ٢٠ مترا . وهى تمثل سواحل البحر البلايوسينوسينى فى اقليم مريوط . وية باه على ساحل البحر الاحمر وخليج السويس خطوط العواجز المرجانية .

٢ - نهريّة :

وتأخذ هيئة مدرجات على جانبي وادى النيل ذات مناضيب مصنفة وتتألف من حصى ورمال ، وتدل على مراحل نحت وارساب تبعا لتيارات منسوب البحر المتوسط أثناء البلايوسينوسين . أما طمي النيل الذى يغطى ارض الوادى والدلتا فقد ارسب أثناء الهولوسين ، وقد ارسب مستويات العليا خلال العشرة آلاف سنة الأخيرة . ويتباين سمك هذا الطمي الحديث ، الذى يضرب فيه النبات المزروع بجذوره ويكون قطاع التربة ، من حبة لأخرى ، والسمك يزيد باطراد من الجنوب الى الشمال ومتوسطه فى الوادى ٨,٣ متر ، وفى الدلتا ٩,٨ متر .

(١) a - Ball, (1939) Op. Cit. pp. 28-40.

b - Trump (1951) Op. Cit. pp. 94-98.

٣ - بحيرية نهريّة :

وهي تكون مدرجات حصوية ورملية تابعة لليلايوسنسوسين الاعلى والهولوسين على جوانب منخفض الفيوم وعلى جانبي فتحة الهوارة ، وتحتوى على اصداف وقواقع . وهي تمثل خطوط شواطئ لبحيرة عذبة قديمة كان يغذيها النيل بمياهه . ويغطى ارض الفيوم طمي النيل الذي ترسب في العصر الحجري الحديث .

٤ - فيضية :

في الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، ففي الوديان التي تنحدر من جبال البحر الاحمر ، سواء نحو الساحل وتجاه النيل ، تكثر الرواسب الخشنة في اعاليها والدقيقة في ادناها ، وجميعها تنسب لفترات نشاط مائي سطحي اثناء فترات الزمن الرابع المطيرة ، وقد كان هذا النشاط متواضعا في الصحراء الغربية حيث نجد آثارا له في هوامش منخفضات الواحات تتمثل في الحمى والسيلت .

٥ - طونا وتراهيرتين :

تكونت اثناء فترات المطر البلاستوسينية في منخفضات الصحراء الغربية بالفيوم والخارجة وكركر ، خرجت من الينابيع ذات المياه المشبعة بكاربونات الكالسيوم .

٦ - قارية هوائية :

وتتألف من الرمال التي تغطي مساحات واسعة من الصحراء الغربية وشمال سيناء . وتشكل خطوطا من الكثبان يبلغ ارتفاعها ٣٠ مترا واكثر . ويتفق امتدادها عموما مع اتجاه الرياح السائدة .

وخلاصة القول أن ارض مصر تتألف من اساس صخري ناري اركسي تعرض لاضطرابات تكتونية ولعمل النعيرية ازماتا طويلة . ومع حلول الزمن الثاني بدأ البحر يغزوه ويعطوه مرارا وتكرارا ، ويرسب عليه كميات هائلة من الرواسب كادت تخفيه تماما باستثناء اجزاء في أقصى الجنوب والشرق تبلغ نسبتها اقل من العشر . وبالنسبة لشمالي مصر . انفس الزمن الذي

يجتزئ من مساحة مصر فوق الربع ، يليه الحجر الجيري الذى تبلغ حصته أكثر من النصف . وتغطى صخور الزمنين الثانى (نحو 41%) والثالث (نحو 33%) حوالى ثلاثة أرباع مساحة مصر ، ويتوزع الربع الباقى بين صخور الزمنين الأركى والرابع . وتتنظم تكوينات مختلف الاعصر الجيولوجية فى تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب صوب الشمال ، وفى طبقات شبه نفقية فهى تميل ميلا هينا نحو الشمال ، وينحدر سطحها فى نفس الاتجاه . معنى هذا ان مظاهر السطح فى مصر انعكاس لتركيبها ونظم بنائها الجيولوجى فى الأغلب الأعم .

التربة

تكونت التربة المصرية فى الوادى والدلتا من تراكم طمس النيل الذى اشتق أصلا من فتات صخور الهضبة الحشوية ، والذى بدأ يرد الى مصر منذ نحو عشرة آلاف سنة (١) . ورغم تجانس مكوناتها بوجه عام ، فن هناك فروقا محلية كثيرة نتجت عن التباين فى توزيع المواد العالقة بمياه النيل أثناء الفيضان . فقد كان الرمل الخشن ينسحب حول مجرى لنيل وفروعه وقنواته القديمة والحديثة . بينما تحمل المياه المواد الناعمة فتنتشرها على الحقول بعد فيضان النهر عليها أو بعد ريها . لذلك نجد التربة فى الوادى والدلتا متباينة ، فينقلب فيها الرمل حول مجرى النهر وفروعه القديمة والحاضرة وبالقرب منها ، بينما تتراكم المواد الطينية الدقيقة فيما بينها .

تصنيف التربة المصرية

وتتباين أسس تصنيف التربة ، ولعل أسطها وأواها شمولية نصيف

(١) تعتمد دراسة التربة على عدد من الكتب أهمها ما يلى :

a - W. Willencks & J. I. Craig. (1911), Egyptian irrigation, 3rd. Ed., London Vol. I pp. 30-68, 180-186 & Vol. 2, pp. 68-69, 331-334, 340-344

b - W. F. Hume (1923), Geology of Egypt, Cairo, Vol. 1, pp. 179-190,

c - Ball, (1939), Op. Cit., pp. 162-168

d - O. Gracie, (1944), organic Content of soils of the Middle East, Middle East Agricultural Development Conference, Middle East Supply Centre, Cairo, pp. 107-118

زيتونكس الرباعي ، المبني على أساس ما يلحق الأنواع من شمر به حسب رشح
بما الترع المرتفعة المنسوب :

١ - التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام العميقة :
ويتراوح سمكها بين ٦ - ٧ أمتار . وهي غنية بالمواد المغذية ، ب ،
ولهذا تناسب القطن على الأخص ، لا يذرها الري الكثيف إلا ببلل شديد ،
لكنها حين تتلف يصعب جدا إصلاحها . ولعل ما أصابها من تلف يرجع إلى
الرشح من الترع المرتفعة المنسوب . وتوزع التربة السوداء في شمال الدلتا
وفي مواضع أحواضها التبدية ، وكذلك في معظم أراضي الزاوي التي كان
يعملها الري الحرضي .

٢ - التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة :
ويتراوح سمكها بين ١ - ٣ أمتار وترتكز على طبقة رملية ، وهي غنية
أيضا بالمواد المغذية للنبات ، لكنها حساسة للري المفرط ، وللرشح الجائم
من الترع المرتفعة المنسوب ، ورغم هذا فاستصلاح ما فسد منها سهل ميسر
عن طريق الصرف من جهة ، وخفض منسوب المياه في الترع إلى ما دون
منسوب التربة بمقترين من جهة أخرى . وتنتشر هذه التربة في مناطق توزيع
التربة الأولى ، أي في جميع أراضي الدلتا والوادي التي كان يسودها الري
الحوضي .

٣ - التربة الصلصالية الرملية الخفيفة :
وهي غنية منتجة ، وتصلح لزراعة الذرة والمحاصيل الجذرية ، لكن
كالمسابقة حساسة جدا للري المفرط والرشح من الترع ذات المنسوب العالي ،
إذا تحول إلى ما يشبه المناقع ، وتتركهم الأملاح على سطحها . وينتشر
توزيع هذه التربة مع امتداد مجرى النيل وفروعه الغابرة والحاضرة وكذلك
بطول الترع شيرها وصغيرها .

٤ - التربة الرملية والحصى :
وتختص بها مناطق ظهور السلحفاة التي تبرز كجزر شائعة في هذه
بمقدار يصل إلى ١٣ مترا فوق السطح العام لمنحى الدلتا ، ويبدو خصبها

حصوية وتلال رملية محدبة ، موزعة في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ،
كما تظهر هذه التربة على هضبات الترسبات .

خصائص التربية (١)

التركيب الميكانيكي :

تتفاوت التركيب الميكانيكي (الطبيعى) للتربة المصرية تفاوتاً كبيراً جداً بسبب التباين فيما تحويه من نسب الصلصال والرمل ، وهذا ما حدا بالسيوروش (٢٠) الى تقسيمها الى خمسة انواع تبعاً لنسبة الصلصال هى : صفراء خفيفة جداً وتحتوى نحو ٢٠ ٪ ، صفراء متوسطة ٢٠ - ٢٥ ٪ ، ومتوسطة بها من ٣٠ الى ٤٠ ٪ ، سوداء ثقيلة تتحوى ما بين ٤٠ الى ٦٠ ٪ ، وسوداء ثقيلة جداً من ٥٠ الى ٦٠ ٪ . ويرتبط بالتركيب الميكانيكى خصائص مهمة هى الخفة والحموضة والمقدرة على الاحتفاظ بالماء (طابع التربة) والتهوية والحرارة ، ومدى امكانية ممارسة العمل الزراعى خاضعاً للحرارة . فزعم ان التربة السوداء الثقيلة والسوداء الثقيلة جداً على الرغم من بلونها الداكنة والنباتات والحفاظ للحاء من التربة المحتوية على رمال كثيرة كالتربة الخفيفة جداً والصفراء ، فانها تتميز بشدة التماسك . وقلة التغذية ولهذا فهى ردة التهوية ، صعبة الفتح . ولكن من هذه التربة ثبت يناسبه ، ولعل نوع التربة المتوسط اصلها جميعاً لغالبية انواع النبات .

التركيب الكيميائي :

والتركيب الكيميائي للفترة المصرية منحتمس الى حد كبير ، وهي غنية
بالمواد المعدنية والعناصر الكيميائية والأملاح بحدود ١٠ سم. سم. سم.
وحدوي نسباً عالية من كبريت (٢٥,٦٪) والحر (٧٣٪) والحر (٧٣٪) والحر (٧٣٪).
(٢٢,٧٪) والمواد العضوية (٨,٨٪) ، ولا تخلو من وجود كبريت لمسهيز.

١٠٣٨ = ٣٧٧ (١٠٣٨ = ٣٧٧)

(2) R. Roche, H. Pellet (1907) Composition du sol Egyptien, Bulletin de l'Institut d'Egypte, Cairo, pp. 93-99

(٢٥.٠٪) (١) • ويكثر في التربة المصرية البوتاس • وتعتدل نسبة حامض الفوسفوريك • وتقل المركبات النيتروجينية ، وتتراوح نسب هذه العناصر المخصصة الثلاثة بين ٣٤٪ - ٦٦٪ ، ولهذا نحتاج دائما للاسمدة الآزوتية ، وبعضا من السماد الفوسفوري وقليل من البوتاس لتعويض النقص في هذه العناصر الثلاثة .

ويتلف التربة المصرية ، ويفقدها خصوبتها كثرة الأملاح • ويصيب كل فدان من الأرض المزروعة كل عام نحو ٩٦ كيلوجرام من المنح العادي (كلوريد الصوديوم) وهو القدر الذائب في نصبيه من مياه الري الذي يبلغ نحو ٤٠٠٠ مترا مكعبا (٢) ومن هنا تأتي أهمية توافر نظام محكم للصرف الجيد • ومنذ إدخال الري الدائم والتوسع فيه ثم تعميمه ، والتربة تعاني من ارتفاع منسوب الماء الباطني ، ومن ثم تركيز الأملاح ورفع نسبتها • فالترع المرتفعة المنسوب عن الأراضي الزراعية ، والري المفرط بالراحة وغياب نظام كاف للصرف ، كلها عوامل أدت الى تدهور الانتاجية ثم الجذب عن طريق ازهار الأملاح • وكان للمؤتمر الزراعي الذي عقد بالقاهرة عام ١٩٣٦ أثره البين في توجيه الانتظار نحو خطورة الحالة ، فبدأ الاهتمام بالصرف المكشوف والمغطى ، وبالقننات المائية ، واستخدام الآلة في الري كبديل للري بالراحة (٣) .

(1) G. P. Foaden & F. Fleischer (1916), Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, pp. 226-229.

(2) Willecocks & Craig, Vol. 1, Op. Cit. p. 511.

(٣) للاستزادة انظر :

a - Willecocks & Craig, (1913), Vol. 2, Chap. 8, pp. 440-518.

(ب) المؤتمر الزراعي الأول (١٩٣٦) بإشراف الأمير عمر طوسون . القاهرة . يحوى الكتاب عديدا من المقالات التي تعالج مسائل تدوير التربة ومشكلات الري والصرف .

الفصل الثاني

أقاليم مصر المورفولوجية

تقديم

معظم وجه مصر انعكاس لتركيبها الجيولوجى فهو لدى حدد ارتفاع مختلف اجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فاشد اجزاء مصر ارتفاعا اقدمها واكثرها تطرفا فى الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالا يخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التى تزداد حداثة فى نفس الاتجاه . ولقد سلمت الصخور الرسوبية من تأثير قوى الالتواء والانكسار والبركنة الا قليلا ، بسبب ارتكازها على أساس صخرى اركى صلب راسخ ، ولهذا فانها لم تتعرض لقوى الرفع الا فى الشرق وفى سيناء . بينما بقى معظم المساحة متخذة هيئة الهضبات المتواضعة الارتفاع . ومادام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجى فانه من الممكن تقسيمه الى اقاليم مرفو - تكتونية وهى ذات الاقاليم التى ميزها جون بول⁽¹⁾ . وصارت الركيزة لكل دراسة جيولوجية وجغرافية .

وإذا كان التركيب الجيولوجى هو السبب الرئيسى فى هذا التمايز الطبغى ، فمن اللازم ان نأخذ فى الاعتبار هذا التباين ، فالأمطار ودرجات الحرارة من جريان سطحى سيلى اظهر ما يكون فى الصحراء الشرقية والشمالية ، بينما يغلب فعل الرياح فى الصحراء الغربية ، أما وادى النيل وكتلت محطى الفيوم فمما نزل تؤثر فيها حركات قوى التكت

(1) Bail, (1939) Op Cit., pp. 1-12.

والإرساب النهري ، ويؤثر التفاوت الحرارى الكبير فى جميع أنحاء مصر ، وتزداد فاعليته بالتوغل فى الداخل بعيدا عن السواحل ، بينما يشهد ساعد التجوية الكيميائية بالاتجاه شمالا وشرقا ، نحو شواطئ البحرين حيث تزداد الرطوبة ويتضح أثرها ، وإذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحرارى والجفاف ، فإنها كانت أثناء الزمن الرابع أكثر تنوعا وتأثيرا ، بسبب التغيرات المناخية التى كانت تصيب مصر والأرض جميعا .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العروض العليا والوسطى الى تزعزح النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الإستواء ، ونجم عن ذلك إمكانية اقترام الرياح الغربية وما يصاحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات المدارية ، ومنها صحارى شمال أفريقيا ومصر . وكجزء من ذلك الحد أبان فترات الجليد ، أما أثناء فترات الدفء (عصر الجليدية) فقد كانت الأرض تغوص الى سيرتها الاولى ، فتتراجع النطاقات المناخية متخذة مراحليها الحالية . ومما لا شك فيه أن فترات المثلث ابتداء من الزمن الرابع ، التى حظيت بها أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ، كانت بمثابة عامل جغرفولوجى على جانب عظيم من الأهمية . فكما سنرى فيما بعد ، تحمل كثير من الأشكال الأرضية طابع فعل المياه ، وتبعاً لذلك فقد تشكلت أبان عصر كانت فيه كمية الأمطار السنوية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحي أعظم بكثير منه فى عصرنا الحالى (١٧) .

وتنبغى هنا الإشارة الى أنه لا يشترط بضرورة وجود رية فى التفسيرات المتقدمة فى عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال فى

١٤) للاعتزلة انظر :

- (أ) جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصر مصر فى صحراء الكبرى لأفريقية ، مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية - الاسكندرية .
- (ب) جودة حسنين جودة (١٩٨٣) ، الجغرافيا الطبيعية للرمز الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- (ج) جودة حسنين جودة (١٩٨١) 'احتراف' لصناعة لحدري نعم العربى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

بعض الاحياء . ذلك ان كمية صغيرة من المطر الفجائي تأخذ شكل وابل شديد محدود الاعداد ، قد تنشأ سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجري بسرعة متدفقة فوق سطح مجرى يخلو من النباتات ، عد تحمل كميات هائلة من الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا فندنيق مؤرقة ، و - ١٠ - اودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائي السيلى في اعقاب مرور الانخفاضات للجوية والاعاصير الضالة ، التى تصيب نطاق جبال البحر الاحمر وسيناء وتسبب الأمطار الفجائية الغزيرة - ١١ -

وتؤكد دراسة جيمورفولوجية الصحرى ان المشكلة الكبرى التى تواجه الجيومورفولوجى هى مشكلة التفريق والتمييز بين مؤثرات كل من العمليات الجيومورفولوجية الحالية والسالفة فى شكل سطح الصحراء .
وفىما يلى عرض لجيومورفولوجية الصحراء المصرية من خلال دراسة لافليمها الخمسة على الترتيب التالى :

- ١ - وادى النيل ودلتاه .
- ٢ - منخفض الفيوم .
- ٣ - الصحراء الشرقية .
- ٤ - شبه جزيرة سيناء .
- ٥ - الصحراء الغربية .

وادى النيل ودلتاه (وادى النيل)

وصف المجرى

الامتداد والاتجاه والانحدار :

النيل المصرى وليد عصر المسيوسين ، فبعد انحسار بحرى الميوسين ظهر النيل الاعظم ، وشرع يحفر مجراه ويعمق ويوسع واديه ، وهو يجرى من من نقطة الحدود مع السودان (عند قرية ادفان التى تقطعها حليا مياه البحر لى) فى الجنوب الى محله فى بحر المتوسط .
١٥٣٦ كم ، قاطعا نحو سبع ونصف من درجت العرض ، فى بين ٢٢° و ٣١° شمالا . وينخذ النهر اتجاهها شماليا شرقيا فيما بين نقطة حدود ولاية الدر ، وعند الاخيرة يغير مساره فيتحرف نحو الجنوب الشرقى ،

ويظل محافظا على هذا الاتجاه مسافة تناهز ٢٣ كم حتى يصل الى بلد كوروسكو ، وبعدها ينحني مرة أخرى ، ويغير اتجاهه الى الشمال الغربي حتى يبلغ مدينة أسوان . وقد فسّر ليونز (١) انحناء النهر في منطفة كوروسكو بوجود طية محدبة تمتد في تلك المنطقة امتدادا عرضيا ، فاعترضت بذلك جريان النهر في اتجاه الشمال ، ولكي يتفادها انحرف نحو الشرق ليجرى بحزائها موازيا لامتدادها حتى بلغ مكانا ضعيفا فيها تمكن من اقتحامه والنفوذ خلاله مندفعا نحو الشمال .

والنهر فيما بين نقطة الحدود ومدينة أسوان يجري (أو كان يجري قبل إنشاء السد العالي) بانحدار معتدل الى درجة ١ : ١٣٠٠٠ ، ويكون صالحا للملاحة لأن مجراه يخلو من العقبات . وهو يسير في هذه الشقة مخترقا أراضى قليلة الارتفاع صخورها من الخراسان النوبي . ولا تظهر في مجرى النيل ولا على ضفتيه صخور بللورية إلا في موضع يقع شمالي بلدة كلايشة بنحو ١٠ كم وجنوبي أسوان بحوالى ٥٠ كم . فهنا يضيّق مجرى النهر مشكلا لخائق يبلغ اتساعه ٢٠٠ متر وطوله نحو ٥ كم ، ويسمى باب الكلايشة ، ويرجح أن هذه المسافة من مجرى النهر كانت موضعا لجنادل تمكنت مياه النيل من نحتها وازالتها (٢) .

والى الجنوب من أسوان بنحو ٧ كم يبدأ النيل باجتياز شلاله الأول أو بالأصح السادس والأخير ، وهو أحد الجنادل الستة التى تعترض مجرى ثنية النوبة بالسودان ومصر ، وهو اخرها امتدادا على مسافة ١٢ كم (الأكبر هو الثالث على مسافة ٣٨٠ كم) ، فيها يضيق المجرى ويشد انحداره ، وهو يختلف عنها في النشأة ، فلا يرجع الى مجرد اعتراض صخور بللورية وبركانية كما هي حالتها ، وإنما الى حدوث انكسارات في

(١) H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile & its basin, Cairo, pp. 141-145.

(٢) أ - محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) بعض الظواهرات الجغرافية في بلاد النوبة المصرية ، المؤتمر الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة .
ب - محمد عوض محمد (١٩٤٨) نهر النيل ، القاهرة ،
'نصفت ١٢٤ - ١٢٥ .

الصخور انجأها العام من الجنوب الى الشمال ، تشكلت فيها وودية
اجنوديه ضيقة تدفقت مياه النهر خلالها في عدة مجارى (١١) . وأشهر الجزر
الى معرض مجرى النهر هي الهيسة وبيجا وعواض وفيلى في جنوب سد
اسوان ، وسهيل وسلوجة واليعاننتين والسردار في شماله . وتتركب الجزر
جميعا من صخور بللورية نارية اخصها الجرانيت الاسوانى (السيانيت)
وقد غطى طمس النيل بعضا من هذه الجزر ، والمجرى ضيق في نطاق الشلال
وانحداره شديد حوالى ١ : ١٠٠٠ .



شكل رقم (٤)
التركيب الجيولوجى لمنطقة الشلال الاول

(١) - محمد عوض محمد (١٩٤٨) د ت. المرجع ١ ص ١٢٤-١٢٧.

b - Said (1962) Op. Cit. pp. 50-52.

C - M Fourtau (1905). Etude de Géographie Physique. Bull. de la Soc. Khédiviale de Geogr. pp 325-332.

ومن بعد أسوان يجرى النيل زهاء ٩٨١ كم حتى يبلغ رأس الدلتا ،
والنهر صالح للملاحة في هذه الشقة الطويلة . حيث يعتدل انحداره فتتراوح



شكل رقم (٥)
للجزر النهرية في نيل أسوان

d - J. Ball (1907) A description of the First of Aswan Cataract of the Nile, Cairo, pp. 27-45. pp. 77-78.

e - Hume (1925) Op. Cit. Vol. 1, pp. 153-161.

f - A. Lucas (1907) The blackened rocks of the Nile cataracts, Survey Department, Cairo.

g - K. S. Sandford & W. J. Arkel (1933) Palaeolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago PP. 57-59.

نسبته بين ١ : ١٠٠٠٠ و ١ : ١٤٠٠٠ ، ويخلو من العقبات باستثناء خانق
السلسلة حيث يضيق النهر فلا يزيد عرضه عنى ٣٠٠ متر ، وبمضى الخانق
باسم جبل السلسلة الواقع شمال كوم أمبو ، والذي يتألف من الخراسان
النوبى ، وتجرى المياه فى الخانق على منسوب ١٣ مترا أسفل منسوب
سهل كوم أمبو الذى يتأخمه شرقا ، ويصنع الخانق فى المنطقة انحنائين
قائمين مما يشير الى نشأته الانكسارية (١) .

يتابع النيل جريانه شمالا حتى يصل ادفو ، بعدها ينعطف نحو الشمال
الغربى قاطعا مسافة ٤٠ كم ليبلغ اسنا ، ثم يعتد الى اتجاهه العام نحو
الشمال حتى قرب الرزىقات ، حيث تبدأ ثنية قنا ، فينتش الجرى نحو
الشمال الشرقى حتى قوص ، ثم يسيّر بعدها نحو الشمال حتى يبلغ مدينة
قنا ، بعدها يميل غربا ثم جنوبا بغرب حتى يصل الى نجع حمادى ، ومن
الواضح أن الثنية ناشئة عن اختراش لسان صخرى (هضبة طيبة) ممتد من
هضبة الصحراء الغربية الجبرية الكريتاسية يبدو بهيئة طية التوائية محدبة ،
كان من الصلابة بحيث هجز النهر عن شق مجراه خلالها فاضطر لتفاديها
من الدوران حولها ، فاتجه شرقا ثم شمالا ، ثم سلك من بعد قنا واديا
التوائيا هو بمثابة طية مقعرة ، كما يرى هيوم وكنتش (٢) اتجاهها
شرقى غربى ونهايتها عند نجع حمادى ، أو تتبع خطا انكساريا فى ذات
الاتجاه كما يرجح جريجورى .

ومن بعد نجع حمادى يعود النهر الى 'لأنجه' نحو الشمال الغربى حتى
ما بعد منفوط بنحو ٢٠ كم (حوالى نزلة جودة) ، ويبدو أنه يسجد مساره
فى هذه الشقة محور الطية المقعرة التى أشار اليها كل من هيوم وكنتش

(1) Said (1962) Op. Cit. pp. 88-91.

(2) a - W F Hume (1929) The Surface dislocation in Egypt and
Sinai: Their nature & significance Bull. Soc. Géog. d'Egypte, Tome
17, pp. 7-9.

b - M Yalouse & G. Knetsh (1954) Linear Structure in and
around the Nile Basin, Bull. Soc. Géog. d'Egypte, Tome 27, pp.
178-180.

وباللون والذي يمتد حتى المنيا (١٧) . وبعد أن يترك النيل منفلوط يتجه شمالا حتى ممالوط ، ثم شمالا بشرق حتى الواسطى ، ومن الأخيرة شمالا حتى القاهرة ، ثم شمالا بغرب حتى نقطة تفرعه الى فرعيه : دمياط ورشيد . وفرع دمياط أطول الفرعين ، فطوله فيما بين القناطر الخيرية والبحر المتوسط حوالي ٢٤٥ كم ، بينما طول فرع رشيد ٢٣٩ كم .

عرض المجرى :

ويبلغ متوسط عرض مجرى النيل نحو ٧٥٠ مترا ، وهو اضيق في الثوبة (٥٠٠ متر) ، واكثر اتساعا في الصعيد (٩٠٠ متر فيما بين اسوان والقاهرة) . واتساع فرع رشيد ٥٠٠ متر ، وفرع دمياط ٢٧٠ مترا (٢٨) . ويزداد اتساع المجرى في المواضع التي تكثر بها الجزر النيلية وتكون كبيرة الحجم ، وحينئذ قد تصل سعة النهر من الضفة الى الضفة بين ٤ - ٥ كم . كما هي الحال مثلا عند ابنوب (٤٥ كم) والمراغة (٤ كم) وشبه جنوب أبو قرقاص (٤٥ كم) وفيما بين أمبابة والقناطر الخيرية (٢-٥ كم) ، ويتراوح العرض حيثما وجدت جزر بفرعي دمياط ورشيد بين (١-٢ كم) ومن الواضح أن فرع رشيد أهم الفرعين واكثرهما اتساعا ومائية وانحدارا ، ولهذا فإنه ما يزال ينجر مجراه ، بينما فرع دمياط أخذ مجراه في الانطماء ، ولعل السبب في ضهور فرع دمياط أصلا حركة الرفع التي أصابت شرقى الدلتا في العصور الوسطى ، إضافة الى استخدام فرق المنسوب في سقاية أراضي وسط الدلتا عن طريق ترع تأخذ مياهها من فرع دمياط . كل ذلك أثر في مائية الفرع مما أدى الى تعرضه للانطماء التدريجي .

المنعطفات :

لقد تم البحث الجانبى وتوسيع أرضية وادى النيل بواسطة النهر الجارى في منعطفاته . والمنعطفات أو الثنيات النهرية ليست عشوائية في تكوينها ولا في حجمها ، ولا يمكن تفسير تناسقها وانتظامها الكامل على أساس الصدفة كعدم الانتظام في تضاريس وشكل الأرض التي يجرى فيها النيل ، أو مصادفته أثناء جريانه لمخارج أو مكاشف صخرية صلبة ، وهذا وذلك يسبب 'حرق'

(1) Yallouse (1954) Op. Cit. pp. 179.

(٢) ١ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٣ .
b - Willcocks (1913) Vol. 1, pp. 296-297.

في مجرى النهر ينمو ويتطور مكونا لمنعطف كبير . فالواقع أنها نمو وتطور طبيعي يرتبط بميكانيكية الجريان والنقل النهري ، وقد لوحظ الارتباط بين بعد المنعطفات وتصريف النهر ، وبين مسحد الوادى وحجم وطبيعة الحمولة النهرية . ولعل عامل التصريف النهري يعلل حقيقة أن المنعطفات ظاهرة تختص بالجزء الأدنى من الوادى ، وأنه تضحل بالاتجاه نحو منابع النهر .

وتبدأ منعطفات النيل فوق السهل الفيضى فور ظهوره عند أسوان ، وهى قليلة بصفة عامة فيما بين أسوان وثنية قنا ، لكنها تكثر وتوضح في مجال امتداد الثنية ذاتها ثم تتوالى وتتعدد وتتضخم حتى القاهرة ، خصوصا في النطاق الممتد فيما بين نجع حمادى ومنفلوط ، تبلغ المنعطفات والجزر النيلية واشباه الجزر ذراها كثرة وكثافة وضخامة (١) . ولقد نفل المنعطلات نوصا فيما بين منفلوط والقاهرة . لكنها تعود فتكثر وتطاول على امتداد فرعى النيل في الدلتا خصوصا فرع رشيد .

وحين نهدأ بأمتلة من أقصى الجنوب نصادف ثنية المنصورية الواقعة غرب كوم امبو ، وفيها يتجه المجرى غربا مسافة خمسة كيلومترات ثم ينحرف شمالا ، وتقع بامتداد المنحنى جزيرة المنصورية التى تقسم المجرى الى مجريين ، وهى جزيرة رسوبية كبيرة الحجم مساحتها نحو ٩٥٠ فدانا ، ويبدو أنها ، في ضوء أصل تكوين الثنية ، مقطعة من السهل الفيضى ، ولثنية قنا ذاتها شاهد منعطفا كامل الوضوح ومد باتساع الوادى كله تقريبا ، ويبدأ من شمالى الأقصر بنحو عشرة كيلومترات وينتهى عند نقادة ، ليبدأ منعطف جديد يحدد قوس ثنية قنا ونهاية بروز الهضبة الفروية . ولتتعاقب المنعطفات ابتداء من قنا ، الواحدة تلو الأخرى ، فلا يكاد المجرى يستقيم منها لثنية انكسرة فيما بين البلايش قلى والبليسا التى تضم جزيرة

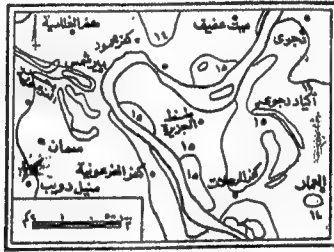
(١) للاستزادة انظر :

١ - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٤٠ - ٦٤٣ .

ب - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٣٣ - ١٣٤ .

كبيرة مساحتها نحو ١٨٠٠ فدان اسمها نلق ، والمنحنى الذى يتخذ هيئة الرقم (٤) والذي يبدأ من العيساوية وينتهى عند المرافعة .

ولهذه المنعطفات آثارها على الملاحة النهرية من جهة ، وعلى عملية نحت الضفاف وأرسابها من جهة أخرى ، ولابد من تقوية الجسور المحاذية للجوانب المقعرة من المنعطفات التى يصطدم بها تيار النهر ، بينما تتراكم الرواسب بامتداد جسور الجوانب المحدبة ، أضف الى ذلك تكوين الجزر النهرية الارسابية التى لا يخلو من وجودها منعطف نيلى .



شكل رقم (٦)
ظواهر المنعطفات النهرية والبحيرات المقتطعة
والأذرع المسدودة (البحار العمياء) والجزر النيلية

الجزر النيلية :

يزخر مجرى النيل بعدد كبير من الجزر الارسابية احصاها جمال حمدان بنحو ٣٠٠ جزيرة ، ابتداء من حدود مصر مع السودان حتى مصبى رشيد ودمياط ، بمعدل جزيرة كل خمسة كيلومترات من طول المجرى فى مصر (نحو ١٥٣٦ كم) . وتظهر هذه الجزر وترتبط بطبيعة الارساب عند بداية كل منعطف حيث يضعف تيار النهر فجأة ، ويعجز عن حمل الرواسب الخشنة ، ولهذا يغلب فى تكوينها الرمل ويقل الطين نسبيا ، وتتكون الجزر الارسابية أيضا حينما يزداد اتساع المجرى ، فتتوزع مياهه

في مساحة أكبر ومن ثم يضعف التيار ويحدث الارساب . ويقل وجودها
بطبيعة الحال في أجزاء المجرى المستقيمة والضيقة ، والتي يتميز بها النيل
جنوبى ثنية قنا . ويميز تكوين عدد من هذه الجزر الى استمرار فعل
النهر ونحرة للأجزاء الناتئة من ضفافه في مناطق المنعطفات ، وأحيانا ينجح
في شق طريق خلالها مقتطعا أقساما تصبح جزرا تحيط بها مياهه ، ولعل
تشعب مجرى النيل أثناء انسيابه في سهله ، الفيض قد شكل عددا من هذه
الجزر التي تخلع على المجرى صفة المجرى المضفر أو المجدول .

وتتميز بعض الجزر الارسابية بالمساحة الكبيرة التي تناهز الالف بل
والآلاف فدان ، ذكرنا من بينها جزيرة المنصورة غربى كوم امبو ، ثم
جزيرة الحجز غربى المحاميد ، ونقنق شمالى البلايش قبلى ، والشرائية
شرقى المراغى ، وبهيج غربى ابنوب ، وجزر اربع كبيرة فيما بين المعصرة
وأبو قرقاص ، أكبرها البرشا شرقى ملوى ، ثم شبيهه فالشيخ تمى ،
والجزيرة لشقراء شرقى العياط ، وجزيرة الوراق وجزيرة «أبو الغيط»
فيما بين القاهرة والقناطر الخيرية .

وتعد منطقة القاهرة الكبرى من أكثر قطاعات النهر حظوة بالجزر
الارسابية بداية من جزيرة الشعير والذهب الى جزيرة الروضة فالزمالك
ثم الوراق فالقهاطيين والمناشي . وازدحام الجزر وتكاثرها هنا أمر طبيعي ،
ففى هذا النطاق موضع التفرع ، يضعف التيار ، ويتوالى الارساب مكونا
لسلسلة من الجزر . وبعد انقسام المياه في الفرعين يقل محتواها من المواد
العالقة ، لذلك يقل تكون الجزر فيهما خاصة في فرع دمياط القليل المياه
والحمولة . وتتعدد اشكال الجزر بهيات أجزاء المجرى التي توجد بها ،
ومعظمها طولى ، لكن بعضا منها نصف دائرى وهلالى وعرضى ، خاصة
في نطاقات الثنيات والمنعطفات حيث ينحس المجرى في سجدت متدينة .

وتتعرض الجزر النهرية الارسانية للنهر والارساب ، فالتآكل يحدث في
طرفها المواجه لافعل التيار ، والارساب يتم في الطرف الآخر جهة المصب
النهرى ، وبالتالي فهي تهاجر في اتجاه الشمال ، ولقد تتصل جزيرة باخرى

(١) للاستزادة انظر : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ،
الجزء الاول ، الصفحات ٦٤٥ - ٦٦٣ .

مجاورة لها، أو قد تنشط جزيرة الى جزيرتين ، وقد تختفى جزيرة وتظهر أخرى . وتتضح تلك الظواهر من الدراسة المقارنة لخراطم النيل القديم منها بالحديث . وقد اشدت تمزق الجزر وكثر عددها بالتفتيت منذ انشاء المد العالي من جهة ، وتراكم رواسب بحر الضفاف في هيئة جزر صغيرة جديدة ، فهي محلية التكوين .

هجرة المنعطفات نحو المصب وتكوين البحيرات المقطعة :

لقد أمكن تفسير توسيع نطاق المنعطف ، ومن ثم توسيع أرضية الوادي عن طريق النحت الجانبي في مقر المنعطف بالقوة الهيدروليكية، والارساب في الجانب المحدب عن طريق التيار السفلى الرجعى . لكن هذا العامل لا يصلح لتوضيح هجرة المنعطف وزحفه أو انتقاله نحو أدنى النهر . أو استمرار ضيق عنق المنعطف ، بسبب التمزيت في ضفة المنعطف المقعرة التى تقع تجاه المنبع، وتلك التى تقع تجاه المصب، لينشا في النهاية ما يسمى قطع المنعطف ، أى المجرى الجديد المستقيم الذى يشق أو يقطع عنق المنعطف، بدلا من المجرى المتولى أو المنعطف القديم ، ثم كى تنشأ البحيرة المقطعة.

ولعل في عامل التصريف المائى واختلافه من فصل لآخر خير تفسير لذلك . فعلى مرأسم الجريان العادى يهضم تيار النهر الرئيسى بالضفة الخارجية للمنعطف ، وهذا هو السبب فى توسيعه ، أما فى موسم الفيضان ، وبالنسبة لموسم التصريف المائى العادى ، فإن تيار النهر الرئيسى ، ومن ثم القوة الهيدرولوجية تنتقل صوب أدنى النهر ، وتبعاً لذلك فإن الاضطدام وما يتبعه من نحت يحدثان فى الضفة الاقرب الى مصب النهر ، ومن ثم يهاجر المنعطف نحو المصب .

ويزداد نمط الجريان المائى النهري تعقيدا لاحداث قطوع المنعطفات ، ولا تتم هذه العملية الا بعد ما تتسع المنعطفات كثيرا ، فيزداد النحت في الجانبين المقعرين للثنية ، ويضيق باستمرار عنق المنعطف ، وينتهى النهر الى قطعه ، وبذلك يختصر مجراه ، ويهجر المنعطف (مجره القديم) ، ويتوالى الارساب الجانبي للمجرى الجديد ، تنقطع الصلة بتكوين المصور

بينهما ، ويظهر المنعطف المقطوع الصلة بالنهر أشبه ببحيرة هلالية الشكل تدعى بالبحيرة المنعطفة .

وحير مدر للبدير - المنعطفة بحيرة هلالية متطاولة ذكرها عوض^(١) شرقى فرع دمياط بمركز طوخ تعرف الآن باسم البحر الأعشى ، وهى بلا شك جزء المنعطف الذى تمكن النهر من قطعه ، وفى غربى البحيرة تقع قرية تسمى جزيرة الأعجام وأخرى تسمى طنط الجزيرة ، وكانتا تقعان فيما مضى غربى المجرى فى شبه الجزيرة التى كان يحتويها المنعطف . وأمثال هذه البحيرة كن كثير ، حيتما كن النهر متروكا على سجنه ، نحت هنا ويرسب هناك ، وغبر محراه بقطع أعناق منعطفاته . ولقد جفت الآن هذه البحيرات وردمت وسويت وألحقت بالأراضى الزراعية . وتكوين بحيرات جديدة أمر لم بعد ممكنا ، لأن الدولة لا تترك النيل بحرى على هواه ، فهى تقيم الرؤوس من الأحجار حماية للضفاف من النحت ، ولولا ذلك لأصبحت أجزاء من الوادى والدلتا مرهقة بأمثال هذه البحيرات «والبحار العمياء» .

مسألة النيل المصرى

يجرى النيل بلا روافد بعد العظيمة مسافة تزيد على ٢٧٠٠ كم . وتنتهى إليه فى مصر عدة أودية جافة لا تضيف إلى مائته شيئا . ويبلغ متوسط ما بهل النيل سنويا عند أسوان نحو ٨٣ مليار متر مكعب . وتتفاوت هذه الكمية من سنة لأخرى ، وكان عام ١٨٧٩ أكثر الأعوام إيرادا ، فكانت فيه النيل عند أسوان ١٥١ مليار ، بينما كانت سنة ١٩١٣ أقله إيرادا ، فتدنى إلى ٤٢ مليار أى نصف متوسط ما باتى به النهر عادة ، ونحو ربع إيراد سنة ١٨٧٩ .

وهذه النيل سوى . ولقد يرجع الفضل فى معظم ما يهدر فى أسوان من ماء كل عام . إلىغيضان سهم بسحو ٨٢% (٦٨ مليار) من متوسط

(١) محمد عوض ممد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٣٤ .

الايراد العام السنوى (٨٣ مليار) • ويأتى الباقي فى موسم التحاريق من اول فبراير حتى نهاية يوليو من كل عام • وقبل بناء خزان اسوان والسد العالى كان النيل فى مصر يفقد بالتبخر كمية من مائه السنوى تقدر بنحو ١٥ر٥٪ اثناء التحاريق ، وبحوالى ٢٦ر٢٪ اثناء موسم الفيضان ، كما كان يختفى بالتسرب نحو ١٥٪ ، ومثلها تنتهى فى البحر ، ويعود قسم من المياه المتسربة الى النهر اثناء التحاريق او الى الارض الزراعية عن طريق القبار (١) •

وكان الفيضان يبدأ بارتفاع منسوب المياه فى اسوان فى الاسبوع الأخير من يونيو ، ويبلغ الذروة فى أواسط سبتمبر ، ثم يعود الى التراجع حتى يصل الى منسوبه العادى فى أواسط نوفمبر ، ثم يتدنى الى اقل منسوب فى النصف الأول من يونيو • وكان سلك المياه فى النهر حين الفيضان العالى نحو عشرة أمتار ، وحين الفيضان المتوسط نحو تسعة أمتار ، وحين الفيضان الواطىء سبعة أمتار ونصف • ومنذ عام ١٩٦٧ بدأ حجز المياه أمام السد العالى ، ولم تعد المياه تسير على سجيبتها حين الفيضان ، وبالتالي أصبح يجرى من المياه فى النيل خلف السد ما تسمح به المقننات المائية ، ولا شك أن نظاما جديدا للتعمرية المائية فى نيل مصر قد بدأ منذ ذلك التاريخ •

جمولة النيل

لقد تم حفر المجرى وتكوين الوادى والسهل الفيضى والدلتا عن طريق قوى المياه والحمولة ، وتتألف جمولة النيل كغيره من الانهر من مواد عتلة

(١) للاستزادة انظر :

أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٨٧ وما بعدها •

ب - Willencks, (1913), Op. Cit., 2 Volumes.

ج - H. Ford & Others, The Nile Basin, 2 Vols. Band 4.

(د) ١٠٥ هـ - هرس (١٩٤٦) موجز عن حوض النيل ، ترجمة محمد نظيم ، صحيفة مصلحة الطبيعيات رقم ٤٥ ، القاهرة ، الفصل الرابع ، الصفحات ٤٥ - ٦٠ خصوصا الصفحات ٥٦ و٥٧ و٥٨ ، الشكل رقم (١١) •

واخرى ذائبه ، جلبها النهر من جهات قصية تتمثل في مصدرين : الاول في هضبة البحيرات الاستوائية التى تتألف من الجرانيت والنايس وحده الصحر الحديدى ، ويأتى منهما لنيل مصر قدر ضئيل من الطين الحديدى ، والثانى والاهم في هضبة الحبشة التى تتركب من صخور متنوعة بللوريه اركية ورمليه من صنف الخراسان النوبى الذى ترسب بعضه في الزمن «دور وبعضه في الزمن الثانى ، اضافة الى طبقات جيوية فيما بين الخراسان والبازلت . واهم صخور الحبشة من غير شك صخر البازلت الذى يكون طبقات يزيد سمكها على الفى متر بل قد يصل الى ثلاثة الاف متر ، تكونت ابتداء من العصر الكريتاسى عبر اعصر الزمن الثالث والزمن الرابع . وصخور البازلت مبي تفتت كونت تربة حمرة ذات خصوبة عالية ، وهى التى تسود اراضى الحبشة ، وهى ايضا التى تحملها انهار الحبشة بثلاثة الى ارض مصر (١) .

ويمتاز العظيرة بأنه أكثر روافد النيل حمولة ، ونسبة حمولته لحجمه اكبر من أى رافد آخر للنهر ، فهو مثلا يحمل أكثر من ثلاثة كيلوجرامات في كل متر مكعب من مائه في شهر اغسطس ، بينما النيل الأزرق يحمل في ذات الشهر نحو كيلوجرام واحد في كل متر مكعب من الماء ، رغم ان الأزرق يسهم في مائبة النيل حين الفيضان بالقدر الاعظم ، حتى ليقال ان فيضان النيل معناه فيضان النيل الأزرق . وقد احصيت كميات الرواسب التى يحملها النيل ، والتى كانت تمر عند وادى حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن كل

(١) للاستزادة انظر :

أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٨٦ - ٢٨٧ .

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٧١ - ٦٧٨ .

c - Willecks (1913), Op Cit, Vol. 1 p. 37-49, Vol. 2 pp 679-685

d - Hume (1925), Op Cit Vol. I pp 178-192

e - Ball (1939), Op Cit, Chap 6 PP 120-161

f - Y. M. Simaika (1953). Suspended matter in the Nile. Physical Department, Paper 40 Cairo.

سنة ، منها نحو ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة ، وحوالى نفس القدر (٣٠ مليون طن) من الصلصال ، والبقى (٤٠ مليون طن) من الغرين ، وقد قدر ان ١٥% من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الأرض المزروعة فى الوادى عن طريق رفع المياه بالسواقي والمضخات ، ٣٣% كفت ترمب فوق قاع المجرى ومن ثم تعليته ، وما تبقى وقدره ٥٢% كان يصل للقاهرة ، حيث يتم توزيعها بواسطة الفرعين والرياحات والترع على اراضى الدلتا . وكانت مياه النهر حين الفيضان تجلب حمولة ذائبة تقدر بنحو ٧٥ مليون طن ، من أهم موادها كربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكلوريد الصوديوم .

مورفولوجية الوادى

اتساع الوادى :

تبلغ مساحة وادى النيل فى مصر نحو ١١ الف كم^٢ ، تتوزع على امتداده توزيعا غير منتظم ، وذلك بسبب ذبذبة عرضه بين الضيق والاتساع فهو يبدأ شديد الضيق فى أقصى الجنوب ثم يأخذ فى الاتساع التدريجى ثم المريع بالاتجاه شمالا ، والاتساع فى اتجاه الشمال ليس مضطربا ، فهو يتفاوت كثيرا . فالعرض يبلغ أدناه فى محافظة أسوان فى موضعين : فى خانق الكلابشة حيث ينكمش الى ٣٠٠ متر ، وفى منطقة خانق المسيلة شمال كوم امبو حيث يتقلص أيضا فلا يكاد يبلغ ثلث الكيلومتر (٣٢٠ مترا) ، وهو فى كلتا الحالتين اتساع المجرى حيث تطبق حافتا الهضبتين على المجرى بصخور شديدة الصلابة بللورية فى الحالة الأولى ورملية خراسانية فى الثانية . ويبلغ العرض اقصاه فى محافظة بنى سويف حيث يبلغ ٢٣ كم . وشيى ان يكون الاتساع انعكاسا لصلابة الصخور التى تتألف منها حافتا الهضبتين المجرقتين على الوادى ، والصخور تبدأ قديمة صلبة هى الخراسان المتعاسك ، من أدندان حتى أسنا ، وتحول بعد ذلك الى طباشيرية كريتاسية حتى ارمنت ، ثم تتغير الى جيرية ايوينية بامتداد الوادى نحو (٧٠٠ كم) وعلى كلا جانبيه حتى القاهرة .

ولم يكن للنيل النوبى المصرى وادى النيل الس. ح. قبل شهره - فيه

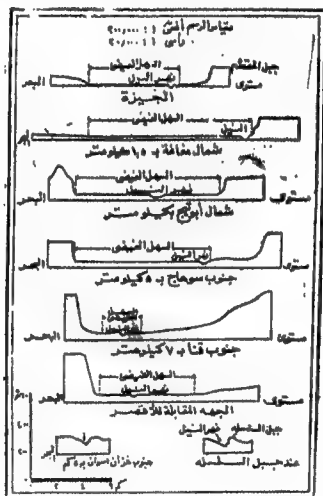
السد العائى ، فلقد كان عرضه يتراوح بين بضعة أمتار الى بضعة مئات
 قنينة ، وكانت زيادة الاتساع تتفق عادة مع مصبات الوديان الصحراوية .
 وكانت نحف بهذا الوادى الضيق ، الذى لم يكن سهله الفيضى يرتفع عن
 منسوب الفيضان العادى بسوى مترين ، مدرجات مهربه يتوزع على كلا
 جانبيه ، وعلى مناسيب تتراوح بين ٩٠ - ٩ متر فوق منسوب سهله الفيضى .
 وتنسب المدرجات العليا منها والننى تقع على مناسيب ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ متراً
 الى اواخر البلايوسين والوائل البلايوسين ، والوسطى التى تضم درجتين
 على منسوب ٣٠ - ١٥ متر الى العصر النجدي الأوسط ، والسفلى
 الحديثة فى درجة واحدة على منسوب ٩ متر .

وتلازم الهضبة الشرقية وادى النيل فى مصر ، وتشرف عليه بتحدار
 شديد لكنها تتخلل عنه حيدة قطعتها مصبات الوديان الكبيرة كالدانى
 والخريط وشعيط وعباد والحمامات وقنا وطرقه وسنور ، وتلازم حافة
 الهضبة الغربية وادى النيل المسمى فى النوبة ، ولا تبعد عن الافلاك
 حول توشكى وعينية (١) ، وتقل بها الوديان الكبيرة المنصرفة الى النيل
 باستثناء وادى كلابشة ، ثم تبعد عنه كثيراً خصوصاً فى نطاق اسوان
 وادفو ، ومن نجع حمادى حتى اميوم تصرف الهضبة الغربية جزءاً من
 الوادى حتى للتمس الاراضى الزراعية حضيضها ، وابتداءً من سيوط
 تضمحل حافة الهضبة العرب وسر حى سعيداً فلا تبين ، ولا يبقى مذهباً
 للوادى سوى الشرقية .

وينفتح الوادى وينسع الى - متر من نحدن - نزل بصورة متدرجة
 حتى نهاية ثنية قنا حوالى نجع حمادى . فبينما يبلغ متوسط عرضه فى
 اسوان بين ٢ - ٣ كم ، نجد فى قنا بين ٥ - ٦ كم . لكنه ينفرج كثيراً فى
 سهل كوم امبو الذى يقع شمالى اسوان بسحو ٦٠ كم ، وإلى الشمال من
 بلدة درو مباشرة ، وتبلغ مساحته حوالى ١٠٠ كم^٢ ، ومسوة مسطحة ٣٥ كم^٢ .
 وعرضه ١٠ كم ، ومسوة ٢٥ متر فوق منسوب بحرى ، وذلك لان الهضبة

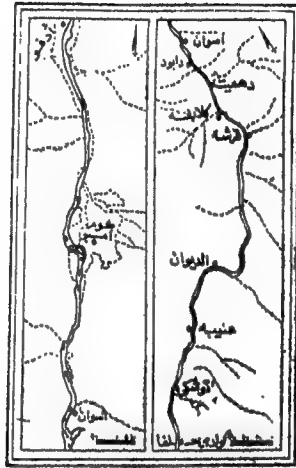
(١) محمد صالح عقيل (١٩٥٩) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠١-١٠٩ .

الشرقية تتراجع هنا مسافة تزيد على ٣٥ كم ، بينما تحتضن الهضبة الغربية الوادى الذى يكاد يختفى سهله الفيضى من هذه الجهة ، وتشرف عليه من علو مائة متر . ويجرى النيل إلى غربى السهل ، ويشق طريقه شمالا خلال حائط انكسارى مكون من الصخور الرملية فى خانق ضيق هو السلسلة الذى سبقت الإشارة إليه . والسهل يمثل الجانب الهابط من كسر جانبه القافز جبل السلسلة الذى كان يمد الطريق أمام النهر . ويبدو أن المياه المحتبسة قد ملأته مكونة لبحيرة تراكمت فيها الرواسب قبل اقترام النهر طريقه شمالا .



شكل رقم (٧)

مجموعة من المقاطع العرضية فى مناطق مختلفة من الوادى
توضح اتساع سهله الفيضى



النيل النوبي المصري وادي النيل فيما بين
أسوان وادفو

شكل رقم (٨)

وتكثر بالسهل رواسب طمي قديم تعرف بالطمي السبيلي ، وبينما قد طمست رواسب الطمي السبيلي كل معالم المدرجات النهرية على الجانب الأيمن ، نجد لها واضحة ظاهرة على الحائط الأيسر ، حيث نظهر أقدم الدرجات على علو يتراوح بين ١٠٠ - ١١٠ متر فوق السهل نبعي ، وهي التي تنتمي للواحد الملايوسين وأوائل البلايوسين ، ثم مدرج ٤٥ متر للملايوسين الأسفل ، فمدرج ٣٠ متر العائد إلى البلايوسين ، يعني ، وهو مصدر رسوب الطمي لسميني ، وإلى سهل كرم موبينهي

ويقال في ظهورها بانتظام واستمرار ، بينما العشر الواقع على يمين النهر يظهر بصورة متقطعة ، وقبل خزان أسوان والسد العالي لم يكن للنيل النوبي المصري واد يغطيه الغرين (سهل فحدي) - يستند - بفج صغيرة تتناثر على كلا جانبي المجرى مزرعة بشيء غير قليل من المساواة ، ولهذا كانت القرى تتبادل الوجود الى جانب كلا الضفتين ، وابتداءً من أسوان يظهر الوادي ضيقاً بصورة عامة لكن المجرى يكاد يتوسطه ، مع ميل قليل لرجحان كفة الجانب الغربي ، هذا بالطبع حينما نستثنى سهل كوم امبو ذا النشأة الخاصة ، ونوادق حتى اية حال متقطع في هيئة أحواض منضلة يتوالى ظهورها بالتعاقب على كلا الضفتين ، ولهذا لا تعجب حينما نرى مواقع المدن تتبادل على الضفتين ، فأسوان ودراو وكوم امبو في أحواض الجانب الشرقي ، بينما ادفو واسي عمة واهفون على أحواض الغرب (١) .



شكل رقم (١٠)

قطاع طولى في جنوبي مصر يبين تدرج منسوب رواسب الطمس السبيلي

وفي جنوب دنية قنا يتعادل اتساع الوادي مع توالى منعطفات النهر ، فسهل أرمنت على الجانب الأيسر يكافئ سهل الأقصر على الجانب الأيمن ، ونزل اتساع الوادي بشدة في سهل قوص رجع الى انفتاح وادي الحممات

(١) - محمد عوض محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

١٢٩ - ١٣٣ .

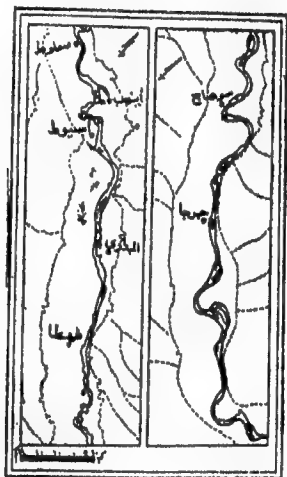
ب - محمد هادي الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

١٥٢ - ١٥٤ .

ج - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

٦٩٠ - ٦٩٨ .

ومعنى هد 'ن' النيل دائب في نحت جانبيه الايمن ، بينما يلقي برواسبه على حديه 'اليسر' ، بحيث يكون يمين النهر ضفة مرتفعة تلازم حافة هضبة لصحراء الشرق ، بينما يكون سهل الوادي عن يساره . وقد قدم محمد عوض تعليلين لتلازم هذه احدى ضفتي النهر مع الارتفاعات الجبلية . أما مماثلة سبق التعرف عليها ونعيرها لأنها بنصف الكرة الشمالي . أما التفسير الفلكي فمؤداه ان قوة دوران الأرض حول نفسها ترفع الأجسام المتحركة على سطح الأرض ، ومنها الرياح والتيارات البحرية ، على أن تنحرف إلى يمين اتجاهها الأصلي في نصف الكرة الشمالي ، وإلى اليسار

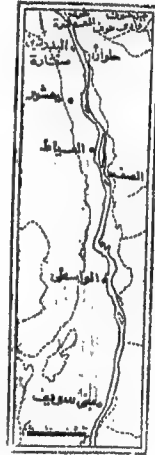


وادي النيل فيما بين وادي النيل فيما بين
نجد حمادي وسوهاج سوهاج ومنفلوط
شكل رقم (١٢)

في النصف الجنوبي . وبذلك تندفع مياه النيل يمينا وتاكل ضفافه فلا يتبقى من واديه سوى النذر اليسير ، بينما يتم الارساب على يسار النهر فيسهل سهل الفيض . ويساند هذا التعليل العامل المناخي المتمثل في تأثير المربيع الشمالية والشمالية الغربية السائدة ، فهذه الرياح تدفع مياه النهر بثبات واستمرار نحو الجنوب الشرقي اى الى يمين النهر ، فيكون النيل مبالا الى النحت في هذه الجهة وإلى الارساب على اليسار . هذا وينبغي ان لا تغفل اثر مصبات الوديان في توسيع رقعة السهل الفيضى لاسيما حيثما كثرت ، ولعل هذا يفسر اتساع الوادى على غير العادة على الجانب الايمن من النيل على غرار الأمثلة التى ذكرناها .

سمات سطح الوادى :

يبدر الوادى بلا أشكال لـدلتحه فهو سهل فيضى منبسط ينحدر انحدارا هينا غير محسوس من الحدود حتى مذبح عند رأس الدلتا ، ثم تواصل أرض الدلتا هذا الانبساط حتى البحر ، وفارق المنسوب بين أعلى جزء فيه عند الحدود (١٠٠ متر) وأدنى نقطة عند القاهرة (٣٠ مترا تقريبا) نحو ٨٠ مترا ، وبعبارة أخرى أدنى نقطة في عمق بحيرة مريوط (- ٣ متر) حتى ١٠٣ مترا ، ومنه رافد أن النهر يمتلئ بحمولته من المواد الهائلة حين الأرباب فيه فتنزله في أتجادين : الطولى نحو مدينة والخرافى عبر قنطرة باده . ولعلنا قد قدقنا انحرافا من



شكل رقم (١٣)
النيل فيما بين بني
سويف والجزيرة

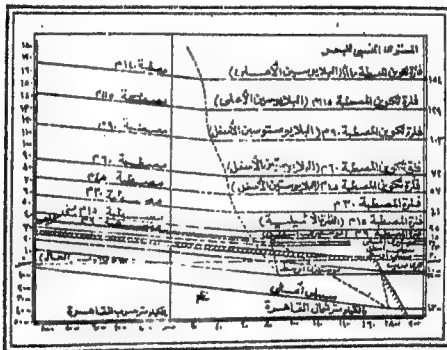
في توزيع تربة الوادى والدلتا ، فترداد نسبة الرمال فيها في أعالي الصعيد وتقل بالاتجاه شمالا ، بينما تزداد نسبة الطمي والطين بحيث إذا ما وصلنا الى خفاف بحيرات شمال الدلتا وجدنا الطين البحيرى الناعم جدا هو الغالب . وبالمثل يرسب النيل أخشن مكونات حمولته على قاعه وعلى جوانبه ، ويانتشار ميهه حين الفيضان لتعم الوادى ، تترسب المواد الدقيقة ثم الادق في اتجاه حافتى الصحراويين ، وقل مقدارها وبالتالي سمكها بطبيعة الحال في كلا الانجاهين .

وبذا عن هذا النمط التقليدى للارساب النهري سمات مورفولوجية توائية على جانبي قناة مجرى النيل في اتجاه هامش الهضبتين . فعلى يمين المجرى وساره نطمان يمتدان بامتداده ، يشترط فيهما لدراسه والاستمرار ، يعرفان بأراضى السواحل ، وهما اكثر ارتفاعا بطبيعة الحال من مستوى مياه البحر ، وكان الفيض يعمرها ، وهو مشهور على المجرى بالحدار قائم تقريبا . ليهما نطاقان مرتفعان متصلان ، نشهر بتفاوتان في الارتفاع والامتداد ، وهما على اية حال اكثر ارتفاعا من غيرهما في السهل الفيضى كله ، ويعرف كل منهما بالجسر أو الطراد ، والجسور هي التي كانت تحمي اراضى السهل المنخفض المجاورة لها من غوائل الفيضان العنيفة ، على ذلك على كلا الجانبين نطاقان يتفاوتان في سمكهما أيضا ، هما قوام السهل الفيضى ، وينحدران انحدارا هذ الى حضيض حافتى الصحراويين ، او الى حضيض المدرجات السفلى حيث وجدت تلك المدرجات النيلية التوائية على جانبي السهل الفيضى . وتكثر هذه لصورة على منتهى فرع رشيد ودمياط ، وعلى امتداد فرع ... القديمة التي تحولت الى فرع للزى ، فجسور القروع والترع هي امر ملحوظ وأكثرها روعة ما في هيكل الدلتا ، بينما تمتص المصارف جزءا من المنخفضة .

مدرجات السواحي :

سأترك هذه المسألة لغير المتخصصين (سأترك هذه المسألة لغير المتخصصين) ، فكلما كانت التربة لينة ، خصوصا عندما كان النهر

قد بدأ يتثنى في منعطفات تجوب أرضية الوادى ، وتنتشر الرواسب فسوق السهل الناشئ عن النحت الجانبي ، فانخفاض منسوب البحر كان يتسبب في تعميق المجرى ، تاركا بقايا أرضية السهل السائفة ناهضة في هيئة درجات أو مصاطب . وقد تتابع حدوث انخفاضات في منسوب البحر منذ البلايوسين الاعلى وأثناء الزمن الرابع مع فترات ثبات وتوقف في المنسوب سادتها عمليات تعادل الوادى كانت تفصل بين كل انخفاض وآخر ، حتى وجدنا الآن سلما متعدد الدرجات يحف بوادى النيل . هذه المدرجات الناشئة عن تجديد شباب النيل الناتج عن هبوط منسوب البحر تكثر مندرجة ، فهي مصاطب توأمية متقابلة تحاذى هامشى الوادى (مدرجات دورية) . وليس من الصعب أن نعتز على مصاطب المنعطفات غير المزدوجة (غير الدورية)



قطاع طولى لوادى النيل من بنى سويف الى القاهرة دم شدة للبحر يوضح مناسيب البحر المتوطة وعلاقتها بالمدى ب النهرية منذ اواخر البلايوسين حتى الآن . المبالغة الرأسية ١٠٠٠ (ع) بول ١٩٢٩) -

الناجمة من نحت النيل لجراه المتحرك جانبا ، وراسيا بثبات واستمرار
ربما بسبب استمرار انخفاض مستوى القاعدة ايضا» ،

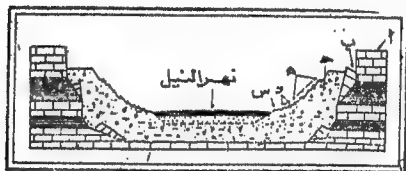
ويبدو أن مدرجات وادى النيل متعددة اسباب النشأة . فقد عاصرت
التذبذبات التى كانت تطرا على مستوى القاعدة ، تغيرات مناخية كان
ي صاحبها تباين فى كميات المياه والحمولة ، وهذا ما حدث أبان فترات مطر
الزمن الرابع ، مما كان يعزز وينشط حركة كميات هائلة من المواد الصخرية
المجوة والمنحوتة الى النيل ، وتبعاً لذلك يصبح النهر كثير الحمولة
فيسبب . وفى فترات الجفاف التى كانت تفصل بينها ، تقل كميات الفتات
الصخرى الواردة الى النهر ، فيتحول الى حالة قلة الحمولة ، ومن ثم
ينحدر رأسيا، ويتمتع فى سمك الرواسب المسالفة، التى تبقى ناهضة فى حيث
مدرجات أو مصاطب «مناخية» . أضف الى ذلك امكانية تأثير تغير نظام
مائية النيل بعدما اتصل جزؤه المسمى بالمنابع العبدية .

وتضم مدرجات الوادى فى مجموعها تسع مصاطب : المضطرب
الأولى والثانية على ارتفاعى ١٥٠ ، ١١٥ مترا فوق منسوب أسفل
الفيضى ، تنتميان الى البلايوسين الأهلئ ، وهما فى حانة من التآكل
يصعب معها الاهتداء اليهما الا فى أماكن محدودة . وترجع المصاطب
الثلاث التالية على ارتفاع ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا فوق مستوى سطح الوادئ،
الى البلايوسين الأسفل ، ويمكن تتبعها من الحدود حتى القاهرة ، أما

(١) درست مدرجات وادى النيل فى مصر دراسة دقيقة من مختلف
النواحي الديموغرافية والاقتصادية والمرفئية بواسطة عدد كبير من
الباحثين أهمهم :

- a - Bill (1939) Op. Cit. pp. 41-67.
- b - W. F. Hume & O. H. Little (1928) Raised beaches & terraces of
Egypt, Cairo, pp 11-12.
- c - K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929). Palenlithic man and the
Nile-Faiyûm divide, Chicago.
- d - Sandford & Arkell (1933). Op. Cit., pp. 50-67.
- e - Sandford & Arkell (1934). Palaeolithic man & the Nile Valley
in Upper & Middle Egypt. Chicago

المصطبتان السادسة والسابعة ، وارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا فوق سطح الوادى فتعودان للعصر الحجري القديم الأسفل ، وفيهما عثر على أدوات حجرية شيلية وأشولية ، وتبقى المصطبتان الأخيرتان على منسوبى ٩ ، ٣١ متر فوق سطح الوادى ، وتنسبان للعصر الحجري القديم الأوسط ١١ .



مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف يوضح المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى . كما يوضح عناصر سفوحه الرئيسية الأربعة وتوضح الحروف ما يأتى :

- أ - تكوينات الأيوسين الجيرية .
- ب - كتل منهاره من الصفور الجيرية .
- ج - المدرجات الخمسة العليا ١٥٠ ، ١١٥ ، ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا فوق مستوى السهل الفيضى .
- د - الحشو البلايوسينى .
- هـ - المجموعة الوسطى من المدرجات وتضم مدرجين ارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا على التوالي .
- و - المدرجات السفلى وتضم مدرجين منسوبيهما ٩ ، ٣ متر فوق مستوى السهل الفيضى (س ، هـ) التربة الفيضية السطحية والسفلى .

(عن بول ١٩٣٩)

شكل رقم (١٥)

مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف يوضح المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى .

(١) يجد القارئ دراسات أكثر تفصيلا للمدرجات النيلية فى كتب عزيزة المؤلفين: هم :

وقد كان النيل يمر بفترة ارساب اثناء العصر الحديث ، سواء فوق قاعه وعلى جوانبه ، وفوق سطح واديه ودلتاه ، رغم النقص في معدلات الارساب بسبب مشاريع التحكم في مائته منذ القرن الماضي . ومنذ اتمام انشاء السد العالي بدأ النيل المصري مرحلة تعرية جديدة لقاعه وضفافه تؤرق بين كل مصرى ، حثية ما عد نصب لمنشآت الهندسية المقامة عليه من تلف ذبيحة للنهر ، فتعرض مناطق العمران للاخطار .

الدلتا

بناء الدلتا :

بدأت دلتا النيل في التكوين والنمو من الجنوب بطبيعة الحال . فمن عند قمته فيما بين شمال جبل المقطم شرقا وجبل ابو رواش غربا يخرج الوادى مطلا على اراضى فسيحة تتخذ هيئة مثلث مروحى منتظم الشكل بوجه عام قاعدته في الشمال ، ويبدو مثلث الدلتا متساوى الساقين ، فطول قاعدته المشرقة على البحر المتوسط نحو ٢٢٠ كم ، بينما ارتفاعه من الفوهة حتى البحر يبلغ ١٧٠ كم^(١) .

- ١ - محمد عوض محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٥١ - ١٥٢ .
- ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٦ - ٢٠٧ .
- ج - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٧١ - ١٧٢ .

(١) للاستزادة في موضوع بناء الدلتا انظر :

- a - R. Fourtau (1915) Contribution à l'étude des dépôts nilotiques. Mém Inst Egypte, Le Caire, Tom. 3.
 - b - J. Lozach (1935) Le Delta du Nile, Le Caire, pp 9-11.
 - c - M. I. Attia, (1954). Deposits in the Nile Valley & Delta, Cairo Govt. Press, pp, 4-5.
 - d - Bail, (1939) Op Cit pp 26-33, 51-57, 162-165.
- وانظر أيضا : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٥٢ - ١٥٧ .

كانت الدلتا منذ بدء نشأتها حتى تمام تكوينها في تطور وتغير بطيء ولكنه متواصل مستمر . ويبدو أن الأساس القاعدي الصخري للدلتا يتألف من تكوينات بلايوسينية من الزلط والحصى والرمال التي جلبتها روافد النيل من الهضبة الشرقية والتي تظهر حاليا عند هوامشها الخارجية ، لكنها تختفي أسفل سمك عظيم من الرواسب الأحدث ، ذلك أن أعمال الحفر في الدلتا لم تصل إلى تلك التكوينات رغم بلوغها عمق ١١٥ مترا قرب الزقازيق ، وعمق ١٦٣ مترا قرب أبو قير . ويرجح أن التكوينات البلايوسينية تتركز على صخور جيرية ميسينية كم هي الحال في الوادي ، تلك الصخور التي تظهر على جانبي الدلتا في شرقها وفي غربها .

وتنطى تكوينات البلايوسين «رواسب الدلتا السفنية» التي جلبها النيل المصري عن طريق روافده النابعة في جبال البحر الأحمر أثناء عصر البلايوسين بفتراته المطيرة ، فلم يكن النهر قد اتصل بعدد بروافده السودانية والحبشية ، وقد استمر ارسابها حتى العصر الحجري القديم الأوسط ، وهي تتألف من زلط وحصى ورمال خشنة . وفي البلايوسين الأعلى والهولوسين بدأ غرين النيل يرد إلى الوادي والدلتا بعدما اتصل النيل المصري بمنابعه العليا والحبشية . ويبلغ سمك الغرين النيلي نحو ٣٥ مترا ، ثم ارساب معظمه (نحو ٢٥ مترا) في «البلايوسين الأعلى» ولهذا يعرف بالغرين القديم ، أو غرين العصر الحجري القديم الأعلى أو الغرين السبيلي ، لأنه عاصر الحضارة السبيلية في مصر . وفي الهولوسين غطى الغرين الحديث سطح الوادي والدلتا بسمك متفاوت يزيد باستمرار من الجنوب نحو الشمال ، ومتوسط سمكه في الوادي ٨٠٣ مترا ، وفي الدلتا ٩ أمتار . وهذا الغطاء يمثل التربة النيلية الخصبة مهد الزراعة المصرية الناجحة . وقد قدر بول عمر الغرين الحديث بنحو ١٠ آلاف سنة ، ويتفق معه بوتز في هذا التقدير على وجه التقريب بالنسبة لعطاء غرين الدلتا .

(1) a - K. Butzer (1959) Environment & human ecology in Egypt

وقد ساعدت كثرة الرواسب التي كان يجلبها النيل ، وضعف التيار إلى البحرى الغربى ، وقلة المد والجزر فى البحر المتوسط وضدولة المياه ، سحر الساحل (فى خليج الدلتا) على سرعة تكوين الدلتا واضطراب نموها ونقدمها على حساب البحر ، على الرغم من بعض التوقف أو التراجع المقليل أحيانا بسبب التذبذب فى منسوب البحر ؛ لكنها على أى حال قد اتخذت أبعادها الحالية تقريبا منذ فترة إيم الدفيئة (الفترة فيما بين جليدى ريس وفورم) . وقد بلغ نمو الدلتا إلى حوالى نصف امتدادها الحالى فى العصر الحجري القديم الأوسط ، وهو عصر ظهور الإنسان ، ثم واصلت تقدمها فى العصر الحجري القديم الأعلى حتى تجاوزت رقعتهما الحالية بنحو ١١ كم حين ندى منسوب البحر إلى ٤٣ مترا تحت مستوى الحالى . ثم بدت فى التراجع حين عاود البحر رفع منسوب مياهه لكنها استمرت حتى العصر الحجري الحديث لحديث أطول مما هى عليه الآن بدوالى ٣ كم . ومنذ الحجري الحديث استمر البحر فى رفع منسوب مياهه ليغطي على هوامش الدلتا الشمالية . ويقتطع منها لحسابه مسافة ٣ كم ، فصارت الدلتا بحدودها الشمالية الحالية (٢) .

وكانت الدلتا حتى ادخال نظام الري الدائم فى نمو مستمر ، رغم بطئه الذى كان يزداد بازدياد حجز المياه وترسيب الطمي أمام السدود والقناطر وفوق قيعان الرياحات والترع . ومنذ انشاء السد العلى توقف النمو تماما ، ثم شرعت الدلتا فى التراجع بالنحر الذى يحدث بمعدلات سنوية خطيرة ، لاسيما فى الرؤوس البارزة التى لاشك ستنم ازالتها ما لم تجر حمايتها بطريقة أو بأخرى على نحو ما هو معمول به فى حضانة اراضى هولندا من غوائل البحر .

during Predynastic & early dynastic times Bull de la Soc de Géog
d Egypte. pp 66-68

b - Bail (1939) Op Cit. p. 32. & p. 176.

(١) أ - محمد محمود الحيد (١٩٥٣) تطور ساحل الدلتا الشمالي
محنة كنية الأدب - حضانة القاهرة ، المجلد الخامس عشر ، ص ١١٥-١٣٨ .

b - Bail (1939) Op. Cit. pp. 56-57.

كيفية بناء الدلتا :

وكما هي حال كل دلتا عند نشأتها وتكوينها ، كان الارساب يتم في الخليج ، وينقرع المجرى الرئيسى الى افرع عديدة ومخارج نورية تحف بها جميعا شطوط وجسور طبيعية مرتفعة ، كما كانت تنشا السنة وحواجز رسوبية ، وتتكون بحيرات ساحلية تفصل بينها جسور طينية ، ثم كانت البحيرات تأخذ في الامتلاء بالرواسب ، وتتحول بعض اجزائها الى مستنقعات ضحلة ، وتتسع الدلتا ويكبر حجمها ، ثم تصبح الاجزاء القديمة ، وهى الجنوبية من الدلتا جافة صالحة للسكنى وللإستغلال الزراعى . والدلتا المصرية ناضجة رغم أن النيل لا يعد نهرا قديما من الوجهة الجيولوجية ، فالبرك والمناقع والبحيرات فيها قليلة نسبيا بالقياس الى غيرها من الدلتا . فلا تزيد مساحة بحيراتها الشمالية الأربع : أصلا على ثلثى مليون فدان أى نحو ١٠.٥ ٪ من جملة مساحة الدلتا البالغة ١٩٥ مليون فدان ، وهى بحيرات ضحلة لا يزيد أعماق اجزائها على ٢ - ٣ متر .

ويتميز ساحل الدلتا بثلاث رؤوس بارزة فى البحر ، يتفق كل منها مع مصب فرع من فروع النيل . فتوجد احداها مع مصب دمياط ، والثانية مع مصب فرع رشيد ، والثالثة حول بلطيم أو هى رأس بوعزيز البرلس ، التى تبرز فى البحر أكثر من غيرها ، مقسمة الساحل الى خليجين شديدي الإتساع والضحولة ، ومتساوي المساحة تقريبا . ورأس البرلس تمثل نهاية الفرع المينيتى القديم الذى كان يجرى خلال البوغاز الى البحر ، وتتعرض جميع هذه الرؤوس للنحر والتآكل فى وقتنا الحاضر خاصة منبس رأس البرلس ورأس رشيد .

فروع النيل القديمة فى الدلتا :

دلتا النيل ثنائية الأفرع حائيا ، لكنها لم تكن كذلك فيما مضى ، فقد كانت تشغلها شبكة من الفروع ، تطورت بحير سائلة من الاختزال من تسعة أفرع إلى خمسة إلى ثلاثة ثم إلى الفرعين الحاليين . ذلك أن الوثائق التى تركها المؤرخون والجغرافيون القدماء مثل هيرودوت (القرن الخامس

من الميلاد) وأرسطو (القرن الرابع قبل الميلاد) وبطليموس (القرن الثاني قبل الميلاد) وأسمرو (القرن الأول قبل الميلاد) ومعاصره بلييني وجورج القبرصي (بداية القرن السابع الميلادي) ، وكذلك الروايات العربية التي لدينا عن ابن عبد الحكم (القرن التاسع الميلادي) وابن سيرايمون (أوائل القرن العاشر الميلادي) ولادريسي (القرن الثاني عشر الميلادي) ، تدل على أن أفرع الدلتا كانت في تطور وتغير مستمر (١) .

وأكثر عدد لأرؤوع النسل دشره نسي ، وكان ستة عشر فرعاً ، ثم الأكثر فذكر سبعة . وكانوا من المنطقة بحيث فرفروا بين الأفرع الرئيسية ، والآخرى النظرية التي شارج من الرئيسية ، بل أن بطليموس في جغرافيته من بين الأفرع والمصببات - فذكر ستة أفرع بتسع مصبات . وحسبها ذكر هيرودوت ليست نقطة الذراع الرئيسية حول بلدة كركس - Cercassie في مودج جزيرة الوراق الحالية ، وظل هذا موقعها على أيام استرابو وبطليموس . والأفرع كما ذكرها هيرودوت على النمو التالي مرتبة من الشرق نحو الغرب :

١ - الفرع البيلوزي Pelusiac : نسبة إلى بلدة بيلوز (الفرم) التي كان يصب عنده في البحر ، ومجره يطابق تقريباً مجرى البحر الشبيني والخليلى وترعة أبو الأخضر وبحر فاقوس وترعة السماعنة ، وهو فرع رئيسي لم تكن تأخذ منه سوى قناة نخاو (سيزوستريس) متجهة إلى رأس خليج السويس (القزم) .

(١) معتمد هذه تدرسه نفروع نسي و يظوره وموسع النفروع ورس الدلة على المراجع التالية :

a - M. G. Daressy (1929) Les Branches du Nile sous le XV^e III^e Dynastie Bull. Soc. Géogr. d'Ég. 1. XV 11, pp. 82-111.

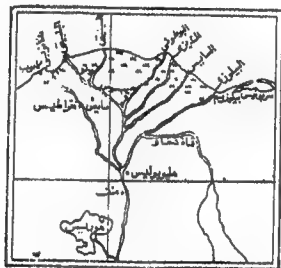
b - H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile and its basin, Cairo, pp. 348-350.

c - J. Ball (1942), Egypt in the classical Geographers, pp. 17-76.

d - G. Foussouin (1925), Mémoire Sur les anciennes branches du Nile, Mémoires Présentés à l'Institut d'Égypte, I 4, pp. 1-60.

e - M. Clerget (1914) Le Caire I 1 pp. 14-15.

٢ - الفرع السايىمى Saitic : نسبة الى سايس (حما الحجر) وهو فرع ثانوى كان يأخذ من السينتيى Sehenytic ، ويبدو انه مطابق الى حد كبير للفرع التنيى Tanitic عند استرابو ، وهو فرع ثانوى ايضا لكن كان يأخذ من البيلوزى ، ونهايته عند تنيس ، وهى بلدة كانت تقع فى الطرف الشرقى لبحيرة المنزلة .



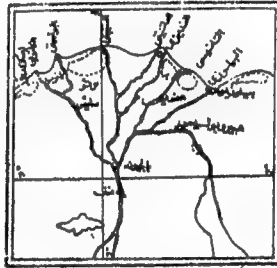
شكل رقم (١٦)

فروع النيل بالدلتا حسبما ذكر هيرودوت (عن بول)

٣ - الفرع المنديزى Mendesian : وهو فرع ثانوى كان يأخذ من السينتيى وقد ذكره استرابو ايضا ، وكان يصب فى حقل الرمح ، احد بواغيز بحيرة المنزلة جنوب شرق رأس البر بنحو ١٣ كم ، ومجرأه مطابق للجزء الأدنى من البحر الصغير .

٤ - الفرع البوكولى Bucolic : وهو ايضا فرع ثانوى كان يأخذ من السينتيى ، يقول عنه هيرودوت انه اصطناعى حفره المصريون ، ويسميه استرابو الفاتميى Phatmetic او الفانتينيى Phatnetic لكنه يجعله فى المراتب الثالثة من الأهمية بين الأفرع السبعة التى ذكرها ، ويتفق مجرأه مع الجزء الأدنى من فرع دمياط .

٥ - الفرع السبنيتى Sebenetie : دلتة لو سبيتوس Sebenetne
وهى تدعى اليوم سمند ، وهو الفرع الرئيسى فى وسط دلتة الدندوى ،
يبدأ عند رأسه ، من جزيرة الوراق الى قرعة الباسوسية حسبما يرى بول ،
حتى قرية كفر عليم ، ثم الى فرع دمياط حتى شبرا اليمن جنوب سمند
بنحو ١٤ كم ثم يتجه شمالا بغرب فى قوس ينتهى عند فتحة برج البرلس .
أما عمر طوسون فيجريه من رأس الدلتا بامتداد فرع دمياط الحالى حتى
سمند ، ثم فى بحر تيره الى مصبه عند برج البرلس .



شكل رقم (١٧)

فروع النيل بالدلتا حسبما ذكر استرابو (عن بول)

٦ - البلبيتى Balbittie : فرع ثانوى بل هو صاعى فى رواية هيروdot
وكان يتفرع من الكانوبى قرب دمنهور ، ويجرى فى الجزء الأدنى من فرع
رشد الحالى .

٧ - الكانوبى Canopic : هو الفرع العرسى الرئيسى لسانت دندوة
كل من هيروdot وسترابو ، ذكر مص عند كسوب وهى ارقع ندالة ،
ومجره قرب لمجرى فرع رشيد فى جرنه الأعلى حتى روية البحر ، ثم
مجرى بحر ديب هار بكوم حمده ودمهور و بو حمص و سمرونة ، ثم

يخترق الطرف الغربى لبحيرة اذكر ليصب في خليج ابو قير (١) .

تلك هى الافرع والمصبات القديمة كما ذكرها هيرودوت واسترابو ، وزاد عليها بطليموس فرعاً عريضاً هو البوتى Butic ، وهو قناة أو ترعة اصطناعية على الأرجح ، كانت تجرى بعرض الدلتا ، وتصل الفرعين الرئيسيين الكانوبى فى أقصى الغرب والبيروزى فى أقصى الشرق . ويبدو أن الحال لم تتغير كثيراً حتى بداية القرن السابع الميلادى ، اذ يذكر جورج التبرص سبعة مصبات للنيل . وتتضارب الروايات العربية ويكتنفها الغموض ، لكنها تتفق فى أن عدد الفروع لم يزد على ثلاثة ، وأن فرعى دمياط ورشيد كانا الأهم ، ويبدو أنهما قد انخداً مـزيجهما الحديثين «غرباً» ابتداء من القرن العاشر الميلادى .

تفسير زوال الفرع الدلتا :

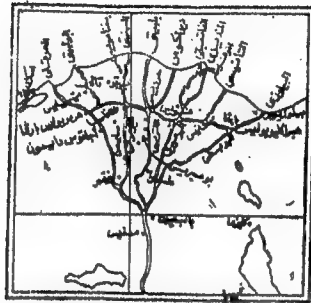
من الواضح أن عدد الافرع بدأ كبيراً ثم أخذ فى القلة ، فأنقضى بعضها . واهمل البعض الآخر أو ردم ، كما تحولت أجزاء منها إلى ترع لرى . وقد بدأ الزوال فى الافرع الشرقية بالفرع القلزمى الذى هو قناة - جزوستريس ونخاو ، وتلاه الفرع البيروزى الذى اختفى قبل القرن السابع ، لأن جورج القبرصى لم يذكره ، وتحول كل من التانىسى والمنديزى إلى مجرد مـزيجين عند بطليموس يأخذان من الفرع العرضى الاصطناعى ، أما الفرعان البوليبيتى والكانوبى فقد ظلا مذكورين حتى العهد العربى ، ثم استقر الوضع على الفرعين الكبيرين الحاليين .

(١) يجد القارىء معالجات موسعة لموضوع فروع النيل فى الكتب والابحاث العربية الآتية :

١ - محمد أبراهيم حسن (١٩٥٩) دراسة فى تغير فروع النيل فى الدلتا مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع ، الصفحات ٢٧ - ٣ .

ب - محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) الفروع الدلتاوية القديمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

ج - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ١٨٩ - ٢١٥ .



شكل رقم (١٨)

فرع النيل بالدلتا حسبما ذكر بطليموس (عن بول)

وتتعدد الآراء بهدد تفسير أسباب زوال وانقراض هذه الأفرع القديمة وبقاء فرعى دمياط ورشيد، ويمكننا إيجازها في النقاط التالية :

١ - يعزل ليونز هذا الزوال بحركة رفع طفيفة أصابت شرق مصر بما فيها شرق الدلتا ، وأدلة الرفع ظاهرة حثية في منطقة خليج السويس ، يشير إليها تكوين الملاحات ، ويرى أن الرفع الطفيف ما يزال مستمرا ، ويطبقه محمد عوض حتى على ضمو فرع دمياط بالنسبة لفرع رشيد . وقد يكون هذا تعليلا مقبولا لزوال الأفرع الشرقية ، لا الوسطى ولا الغربية .

كما أن ضمو فرع دمياط راجع في بعض أسبابه إلى كثرة ترع البرى التى كانت تأخذ من مجرى الأعلى شرقا وغربا في عصر محمد على ، إضافة إلى ترعة الفرعونية التى كانت تصدر عنه ، وتأخذ نحو ثلث مياهه وتصبها في فرع رشيد .

٢ - سبق أن ذكرنا أن أفرع الدلتا الرئيسية كانت البيروزى ، وهو أكثر الفروع تطرفا في الشرق وقد زال ، وتعليل زواله بحركة الرفع أمر

مقبول ، ثم السبتي ، وهو فرع دمياط الحالى فيما عدا ثلثه 'ثانى' الذى زال ، بينما بقى له امتداد فى البوكولى - خيرودوت (وهو الخامس) - استرابو) . والفرع الرئيسى الغربى هو الكانوبى ، ومجراه قريب لفرع رشيد الحالى فيما عدا جزؤه الأدنى الذى زال ، وأصبحت نتمنه البولبىتى^(١) .

والفرع البيلوزى كان رئيسيا وفريدا ، لم يكن يأخذ منه سوى قناة القلزم (سيزوستريس ونخاو) ، والكانوبى كان يصب بمصبين البولبىتى والكانوبى . أما السبتي فكان كثير التفرع والمصبات فى شمال الدلتا ، وهذا أمر طبيعى فى نطق دلتوى شمالى لم ينضج بعد ، تكثر به المذقع والبحيرات والعوالى والدوابط ، مما يتيح الفرصة لانصراف مياه فرع أو مخرج الى آخر ، وبالتالي يضرر الثول ، ويبدو 'ثانى' وهو أمر مسلم به لدى الجغرافولوجيين . ولا شك أن الفرع السبتي قد واصل جريانه فى الفاتينتى الى البحر ، مشكلا فيما بعد لما نسميه الآن فرع دمياط ، بينما تعثرت الأفرع الأخرى وأصابها الردم والاطماء فى البحيرات التى كانت تنتهى اليها (البرلس والمنزلة) وكذلك حال الكانوبى الذى تواصل فى البولبىتى الى البحر ، مكونا لفرع رشيد الحالى ، بينما انتهى المصب الكانوبى واندثر فى بحيرة ادكو .

رأس الدلتا ونقطة التفرع :

أما رأس الدلتا فيمكن تحديدها جيولوجيا بنوعية الرواسب وبنيتها وطبيعتها ، ومورفولوجيا بشكل الدلتا . فمذ كانت الدلتا خنيجا فى عصر البلايوسين ، تحدد موقع رأسها بمنطقة منف أو ممفيس جنوبى القاهرة بحوالى ٢٥ كم ، حيث كان النيل ينتهى إلى نهر ديصب فى الخليج ماءه ورواسبه . ومن الطبيعى أن تطهر رأس الدلتا فترة صفحة الماء 'أولا' :

(١) أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص

١٨٩ - ١٩٢ .

ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

٢٢٤ - ٢٢٧ .

ذلك الموضع ، ثم تبدأ أراضيها في الظهور تباعا صوب الشمال على نحو ما شرحنا . فرأس الدلتا تتفق جيولوجيا ومورفولوجيا مع موضع بداية انفتاح المثلث الدلتوى بضلعيه الشرقى والغربى في الخليج البلايوسينى .



أما الموضع الذى كان يبدأ عنده تشعب أفرع الدلتا الرئيسية ، فقد تغير من فترة لأخرى منذ تكونت الدلتا ، وبدأت تخطئها وتخددها الأفرع الرئيسية والثانوية بمخارجها أو مصباتها المتعددة . وقد ذكر إبراهيم رزق الله ، ومن بعده عبد الفتاح وهيب أن موضع التفرع الرئيسى (قمة الدلتا كما سماها رزق الله) مر في دورين :

الدور الأول : دور تقدم نحو الشمال ، بدأ منذ ظهور الدلتا في منطقة ممفيس في بداية عصر البلايوسين ، واستمر حتى القرن الخامس عشر الميلادى حين أصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) عند بلدة شطانوف .

شكل رقم (١٩)
تغير موضع تشعب
أفرع الدلتا الرئيسية
عبر القرون

والدور الثانى : دور تراجع نحو الجنوب ، بدأ منذ القرن الخامس عشر الميلادى حتى وقتنا الحالى ، حيث أصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) جنوب شبه جزيرة الشعير ، ومازال هذا الدور مستمرا (١) .

- (١) أ - إبراهيم رزق الله (١٩٤٨) قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ أقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .
ب - عبد الفتاح محمد وهيب (١٩٦٢) دراسات في جغرافية مصر التاريخية ، الاسكندرية ، الصلحات ٤٠ - ٤٩ .

ويتفق هذا الرأي مع الواقع الجيولوجى - المرفولوجى فى تكوين الدلتا ، وما كان ينتاب النهر وفروعه من تغير وتبدل بين النحت والارساب ، كنتيجة طبيعية للذبذبات التى كانت تصيب منسوب مياه البحر أثناء الزمن الرابع ، فربما يتفق تقدم موضع التفرع الرئيسى نحو الشمال مع فترات هبوط فى مستوى القاعدة ، وهو مستوى مياه البحر المتوسط ، وبالتالي ينشط النحت وتنفصل أشباه الجزر التى يحدث فى جنوبها التفرع ، وتتحول الى جزر ، فيصبح التفرع الى شمالها • بينما يناسب التقهقر نحو الجنوب فترات ارتفاع فى مستوى القاعدة • ويلائم الارساب فى أطراف الجزر الشمالية فتتحول الى أشباه جزر ، وبالتالي ينتقل التفرع الى جنوبها •

ومنهما يكن من أمر فإن كل المصادر تشير الى موضع التفرع الرئيسى عند منف فى العبد الفرعونى ، أى جنوب القاهرة بنحو ٢٥ كم ، وتواصل التقدم شمالا • فأصبح موضع التفرع عند جزيرة الوراق الحالية فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم انتقل الى موضع بلدة شطانوف فى القرن الخامس عشر الميلادى ، ثم بدأ فى التراجع جنوبا حتى وصل الى موضعه الحالى قرب القناطر الخيرية على مسافة ٢٥ كم شمال القاهرة •

مورفولوجية الدلتا

الاستواء والانحدار :

رغم استواء سطح الدلتا وانبساطه ، فإنه لا يخلو من تباين فى المظهر ، يتضح فى اتجاه جنوبى شمالى ، ثم بالتقدم شمساً نشير فروق فى الانحدار العرضى بين الشرق والغرب (١) • فاراضى الدلتا تنحدر فيما بين القاهرة

(١) راجع الخريطة الكنتورية للدلتا ١ : ١٠٠٠٠٠ وللاستزادة انظر :
أ - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الفصل الرابع عشر ،
الصفحات ٧٨٩ - ٨٤١ •

ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات
٢٢١ - ٢٢٣ ، ٢٥٠ - ٢٥٧ •

ج - محمد منتصر (١٩٦٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٩ - ٢١٢ •

ومنسوب البحر المتوسط نحو ١٧
الى ٢٠ مترا في مسافة مقدارها ١٧٠
كم ، أى بمتوسط يبلغ مترا لكل
عشرة كيلو مترات على وجه
التقريب . معنى هذا أن الفاصل
الافقى بين خطوط الارتفاعات
المتساوية يحوم حول ١٠ كم ، فهى
تتقارب نوعا في جنوب الدلتا ،
وتتباع بالاتجاه شمالا ، فإذا كان
متوسط الانحدار عند رأس الدلتا
هو نحو متر لكل عشرة كيلومترات
نجدده مترا لكل ثلاثين كيلومترا
بالقرب من البحيرات الشمالية ،
حتى لقد يصل الى متر لكل ٥٠ كم .
ويقع نحو نصف مساحة أراضي
الدلتا دون منسوب ٥ متر ، ونصفها
الباقى يقع فيما بين منسوبى ٥-١٧
مترا ، والمتوسط العام لارتفاع أراضي
الدلتا يحوم حول عشرة أمتار (١) .

شكل رقم (٢٠)

وتعكس خطوط الكنتور الشكل المثلى المروحي لأرض الدلتا ، ففى تبدو مقوسة فى اتجاه الشمال ، وتعرجاتها محلية تبرز مواضع الضفاف العالية ، وهى فيما بين الفرعين واضحة الامتداد العرضى بين الشرق والغرب لكنها تنحرف كثيرا تجاه الجنوب الشرقى فى شرق فرع دمياط ، ونحو الجنوب الغربى فى غربى فرع رشيد ، ويعنى هذا ان السطح فى شرق دلتا ينحدر نحو الشمال الشرقى ، وفى غربها نحو الشمال الغربى ، بينما ينحدر

نحو الشمال مباشرة في وسطها ولهذا كان من السهل على المياه أن تجري مع هذا الانحدار الطبيعي في الاتجاهات المشار إليها ، فتصل إلى جميع أجزاء الدلتا عن طريق الفرعين والرياحات وما يخرج منها جميعا من ترع الري .

والانحدار فيها بين الفرعين صوب الشمال يعكس طبيعة الارساب في خليج الدلتا أثناء تكوينها ، فالارساب الدلتاوى أسرع بطبيعة الحال في وسط الخليج عنه في جوانبه ، وحينما ظهرت أرض الدلتا فوق صفحة الماء وبدأت الفرع في الجريان فرفقا ، تمكنت الوسطى منها من التقدم نحو الشمال وتنميته بالردم والارساب أكثر من الأفرع الجانبية ، ومن ثم كن الشكل القوسى المحدب الذى اتخذته ساحل الدلتا .

وكما أن أراضي الدلتا تنحدر انحدارا هينا نحو الشمال ، فإنها أيضا تميل ميلا خفيفا جدا نحو الغرب والشمال الغربى . ولعل أراضي مد فذلة القليوبية في جنوب شرق الدلتا هي أعلاها ، بينما أكثر أجزاء الدلتا انخفاض تقع في أقصى شمالها الغربى في البحيرة ، وبحيرتى ادكو ومريوط ومايكتنفهما من برارى . ونتج عن هذا الانحدار الشرقى الغربى لأرض الدلتا هذا الفرق في المنسوب بين فرعى دمياط ورشيد ، فالاول أعلى من الثانى بنحو مترين . وإذا كان هذا الارتفاع الطبيعى يقصر ضمو فرع دمياط وتضخم فرع رشيد ، فقد ساعده الانسان وشد من أثره كثيرا . فلقد كان الفرعان يبدآن مقدارا من التصريف متساويا . وبعد ما انشئت قناطر الدلتا أصبحت كمية المياه المنصرفة إلى فرع رشيد نحو ضعف الكمية المنصرفة إلى فرع دمياط (١) . وبالنظر إلى خريطة ترع الدلتا في عهد محمد على (٢) نرى الرى في وسط الدلتا وفى شرقها اعتمد كلية على ترع تأخذ كلها من فرع دمياط ، بينما لم يكن فرع رشيد يغذى سوى ترعة الخطاطبة في البصرة .

ورغم أن القسم الجنوبى من الدلتا هو أكثر أجزائها ارتفاعا ، فإنه

(١) Willecocks & Craig (1913), Op. Cit. Vol. 1, p. 397.

(٢) J. Barois (1911), Les Irrigation en Egypte, Paris, p. 146.

أكثرها استواء وأقلها تضرساً ، وهذا أمر طبيعي راجع إلى قدم التكوين ونضج مرحلة الترسيب والتسوية ، بالقياس إلى الأجزاء الشمالية خادمة ما يقع منها دون منسوب ٣ متر ، فهنا يتسع السهل حيث كانت تتشعب أفرع الدلتا ، وتغير مجاريها ، وتسير على هواها بلا ضابط ، ولهذا تكثر فيه الملوحة البرزة ممثلة للأصاف العالية التي تحصر فيما بينها أراضي منخفضة تزداد وضوحاً بالاقتراب من البحيرات حيث المنابع والتربة الطينية المالحة .

ظهور السلخانة :

ظاهرة مرفوجية فريدة لغت أنظار كثير من البعثات ومنهم هيوم الذي أطلق عليها هذا الاسم . لأنها تبدو في هيئة حزر تلالية حصوية رملية محدبة صفراء اللون ، وفي وسط محيط من الغرين الناعم الدكن ، وهي عادة متسلية الشكل ، وقام تكون مستديرة ، وتتفاوت في المساحة والحجم والارتفاع الذي يصل في بعضها إلى نحو ١٣ متراً فوق منسوب الأراضي السوداء من حولها . وتنتشر أساساً في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، فتوجد أربع منها في مركز قويسنا بالمنوفية ، واثنان فيما بين بنها وقلوب ، وعدة جزر متناثرة حول فاقوس وكفر صقر بالشرقية ، وأكبرها وأضخمها جزر بنها وقويسنا التي ترتفع ذراها إلى نحو ٢٢ متراً فوق سطح البحر ، وأكبرها رمال العرقى جنوب شرق قويسنا ، ومساحتها نحو ١٣ كم^٢ (الطول من الشمال إلى الجنوب ٤ كم ، وأقصى عرض ٣ كم ، وأقصى ارتفاع ٢٢ م) .

ويرى برز أن ظهور السلخانة تمثل الأجزاء المتدمجة المتماصة من رواسب الدلتا السفلى التي تتألف من الحصى والرمال ، التي ترجع نشأتها إلى البلايوسين ، والتي نقلتها وديان جبال البحر الأحمر التي كانت تحرق في العصر الماطر ، وألقت بها في قاع الوادي ودلتاه . وبعد أن انحسرت عنه مياه البحر ، أخذت أفرع الدلتا في تميزها وتفرعها أكثر فأكثر ، وتوزيع مفتحتها على وجه الدلتا ، ويبدو أنه قد حدث هذا بين

يهبوط منسوب البحر بنحو ٤٣ مترا دون منسوبه الحالى فى العصر الحدرى القديم الأعلى ، بينما صمدت الأجزاء المتلحمة الشديدة التماسك فى حد البحرية ، وظلت شاخصة بارزة فوق مستوى السهل الدلتاوى فى هيئة حـ . تتألف من الزلط والحصى والرمل الخشن ، وشرعت تتركب من حـ ولها فوق هوامشها رواسب الغرين الأسود الناعم .



شكل رقم (٢١)

ظهور السلحفاة : التوزيع في جنوب وشرق الدلتا

وليس أدل على وجاهة رأى بول من تماثل مكونات هذه الجزر الحصوية الرملية بمكونات رواسب الدلتا السفلى ، وتوزع هذه الجزر في جنوب الدلتا حيث تقترب هذه الرواسب السفلى من السطح ، أضف الى هذا التشابه بين تكويناتها وبين رواسب المصاطب النهرية الحصوية الرملية المعاصرة لها ، كما ذكر فوروتو^(١) الذي تنفذ وجهة نظره في أصل تكوين هذه الجزر تقريبا مع رأى بول .

أما ساندفورد وآركل^(٢) فيريان لها نشأة مركبة فيسببها يمثل اجراء مكشوفة من روابب الدلتا السفلى ، والمدفونة حثليا تحت غطاء من روابب

(1) *Power* (1915), *Op. Cit.* pp. 41, 91-94.

(2) K. S. Sandford and W. J. Arkell (1939), *Palaeolithic man and the Nile Valley in Lower Egypt*, Chicago, p. 74.

الطمي الأحدث ، وبعضها الآخر يرتبط أصلا برواسب الطمي التي ترسبت في الحجرى القديم الأوسط كرواسب هوامش الدلتا ، والرأى الآخر كما نرى لا يتفق مع طبيعة رواسب ظهور السلحفاة ، كما لا يتفق مع افتراض ربطها من حيث النشأة بتلال الكتيان الرملية الساحلية لذات السبب ، ولسبب آخر يتصل بتوزيعها في أطار مستطيل يشغل أحدى جنوب الدت ممتدا نحو الشمال الشرقى ، وتحدد أركانه الأربعة القاهرة والخطاطبة والسبلاوين والقنطرة ، وتبلغ مساحته نحو ٥٠٠٠ كم^٢ (١) .

ساحل الدلتا :

لقد ارتبط نمو الدلتا بالذبذبات النى كانت تطرأ على مسوى سطح البحر المتوسط خلال عصرى البلايوسين والبلايوسين . وفى البلايوسين الأعلى أخذ منسوب البحر فى الهبوط التدريجى الى أن وصل الى دنى مستوى له فى السبيل الأعلى ، فأصبح ٤٣ مترا دون مستواه الحالى ، وحينئذ بلغت الدلتا أقصى نمو لها ، وأصبح خط الساحل يبعد عن موضع القاهرة بنحو ١٨١ كم (٢) . ثم أخذ منسوب البحر فى الارتفاع التدريجى ، وبالتالي شرع ساحل الدلتا فى التراجع منذ نهاية العصر الحجرى القديم الأعلى وحتى أواسط الحجرى الحديث وأصبح يبعد عن القاهرة بنحو ١٧٣ كم ، وواصل تراجعهم حتى بلغ موقعه الحاضر .

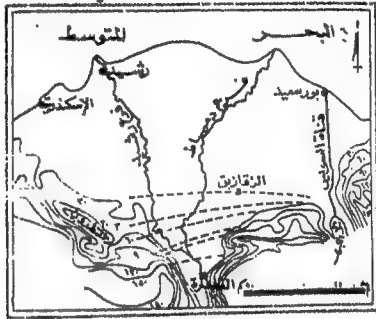
وخط الساحل الحالى رغم تقوسه هنا وهناك ، فإنه يخلو من الخلجان المتداخلة المعمقة ومن الرؤوس البارزة ، فخطجانه أشبه بأقواس فسيحة متسعة وضحلة ، باستثناء خليج أمو قير الذى يأخذ شكلا نصف دئرى متعمقا فى اليابس . أما رؤوسه البارزة فى البحر فتتمثل فى مصى فرعى دمياط ورشيد وفى رأس بوقاز البرلس التى كانت مصبا للفرع السبىنى القديم . والبحر ضحل الى شمال الدلتا ، بسبب وجود الرواسب التى كان

(١) K. Butzer (1959), Op. Cit. pp. 48-49.

ب - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١١٥ - ١٢٨ .

(٢) Ball (1939) Op Cit pp 41-43, 56

يقذف بها النيل وفروعه كل عام فتتراكم فوق قاعه . وتعلو فتكون سببا في قلة عمق مياهه في الجوار المباشر للساحل .



شكل رقم (٢٢)

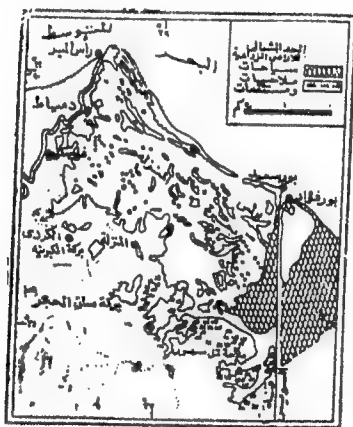
خطوط الكنتور وعلاقتها بخطوط السواحل القديمة

ويمتد ساحل الدلتا فيما بين بحيره البردويل وخليج أبو قبر بهيئة نطاق نحيف من الحواجز والألسنة الهشة التي تتألف من الرواسب النيلية التي كانت مياه النهر تلقيها في البحر ، أو تذررها الرياح من سطح الدلتا ، إضافة الى حطام القواقع وأصداف الكائنات البحرية المحلية أو التي جلبها تيار البحر المتوسط الغربى ، وقد ساعد على بنائها وامتدادها ، عدا التيار البحرى ، حركة الرياح المواتية (جنوبية غربية أو شمسة غربية) - نسبة الى ضعف تأثير حركة الامواج والمد والجزر .

وتمثل الكثبان الرملية في هذا النطاق مظهرا مرفلوجيا شاعا، وأغلبها قليل الارتفاع لا يزيد على بضعة أمتار (٢ - ١٠ متر) ، ومحدود الاتساع الذي يتراوح بين ٥٠٠ - ١٥٠٠ متر (١) ، وتسود الكثبان الهلالية نطاق

(1) R. Said (1958) Remarks on the Geomorphology of the deltaic Coastal Plain between Rosetta & Port Said. Bull. Soc. Géog. d'Egypt, I . 11. pp 115-123.

الساحل فيما بين الفرعين ، وتنتجه ظهورها للشمال ، مص الرياح ، بينما تنفتح قرونها نحو الجنوب ، وتبدو مركبة في كثير من الجهات . حيث يزحف الواحد ويصعد فوق الآخر ، أو يحسد اثنان وينمزان في ثوب واحد . أما كثبان ساحل مربوط فأكثر ارتفاعا . وتتركب من الحجر الجيري الحبيبي أو البويضي ، الذي نشأ أصلا من حطام القواقع والأصداف البحرية المختلط أحيانا برمال سيليكية ، التحمت جميعا بمساعدة مياه المطار الكربونية وأذابها لبعض مكوناتها الجيرية ، ثم إعادة ترسيبها بين حبات الرمال ، حيث تعمل كمادة لاحمة (١) .



شكل رقم (٢٣)

بحيرة المرسة

(١) أحمد العدوي (١٩٣٧) سوانح مصر ، مجلة كذبة الأدب ،
 جامعة القاهرة ، مجلد ٥ ، جزء أول ، الصفحات ١٣٩ - ١٥٨

بحيرات الدلتا :

وترصع قاعدة المثلث الدلتاوى خلف هذا النطاق السحيق من الترسبات الرسوبية سلسلة من البحيرات والمستنقعات وتمتد بطوله ، وتؤلف وحدة طبيعية تشترك في أصل النشأة والشكل الى حد كبير ، والبحيرات اربع هى من الشرق الى الغرب : المنزلة ، والبرلس ، وادكو ، ومريوط . وكلها بحيرات ساحلية (لاجونات) أقرب الى الاستطالة ، وتأخذ حدودها الشمالية نفس اتجاهات خط الساحل . وتشترك جميعا في الضحلة ، فعمق الغراع يبلغ مئرا دون منسوب البحر في بقع محدودة للغاية ، باستثناء مريوط الذى يمتد الى ثلاثة أمتار تحت منسوب البحر . ونسائف فيعدها من طين الدلتا المزوج بنسب متفاوتة الكائنات البحرية ، ويرزأنها عدد كبير من سمك الدلتا المتفاوتة الاحجام والاشكال ، وسواحلها الشمالية منتظمة مزلة شامخة . على عكس الجنوبية الكثيرة التسنن ، بسبب البروزات التى تسببها العديد من المجازى النيلية والترع والمصارف القديمة منها والحديثة .

وتتجمل البحيرات باستثناء مريوط بنهر عن طريق قنوات سدها تخترق الحواجز الارسابية تعرف بالبواغيز ، والمنزلة اكثرها اتصالا بالبحر عن طريق خمس فتحات تعرف كل منها باسم اشتوم ، اهمها واشهرها اشتوم الجميل ، التى تمثل المصب الثانى القديم ، وهى اقرب لبحر غير الى بورسعيد ، وفي منتصف ساحل البحيرة اشتوم الدبية ، وهى موصع المصب المنديزى القديم ، ويصل البرلس بالبحر ببوغاز البرنس ، حيث كرس ينتهى فيما بمضى المصب السبىتى ، أما ادكو التى تقع غرب فرع رشيد فتربط بالبحر ببوغاز المعدية ، وقد انقطعت صلة بحيرة مريوط بالبحر منذ زمن بعيد ، وأصبحت بحيرة داخلية .

وقد تأثرت مساحة البحيرات وما تزال تتأثر بعوامل التجفيف الطبيعية : كارساب الطمى وتراكم البقايا النباتية وسفى الرمال ، والبشرة : مثل شق الترع والمصارف ومد الطرق وجسور السكك الحديدية ، 'صفة الى عمدها التجفيف والاستصلاح فى العقود الأخيرة التى تسير على دفعات غير مطردة ، وينسب غير متكافئة . ولذلك تغيرت مساحات البحيرات من وقت لآخر حسبما يوضحها الجدول 'لاتى :

جدول رقم (١)

تطور مساحة بحيرات شمال الدلتا بالعدد

البحيرة	(١) ١٨٨٩	(٣) ١٩١٣	(٥) ١٩٥٦	١٩٨٠	التجفيف المقترح	الباقى (٢)
المنزلة	٤٩٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠	٣٢٦٨٤٠	١٧٩٥٠٠	٦٥٠٠٠	١١٥٠٠٠
البرلس	١٨٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٣٦٧٣٠	١٣٦٠٠٠	٨١٥٠٠	٥٥٠٠
ادكو	٨٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	٣٣٦٤٠	٣١٣٠٠	١٤٣٠٠	١٧٠٠٠
مربوط	٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠	٢٣٦٩٠	١٣٠٠٠	٥٠٠٠	٨٠٠٠
عند مستوى - ٣ م						
أبو قير	٣٠٠٠٠	-	-	-	-	-
المجموع	٨٣٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠	٤٦١٠٠٠	٢٦٥٩٠٠	١٩٥٥٠٠

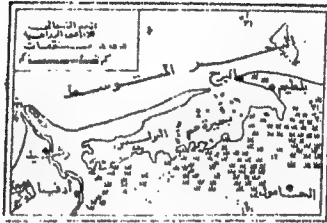
يتضح من الجدول انكمش مساحة البحيرات كثيرا بين عامي ١٨٨٩ ، ١٩٨٠ بسبب العوامل الاربعة المذكور ، كما اختفت بحيرة أبو قير التي بدى في تجفيفها في سنة ١٨٩٢ . واذا ما نفذ برنامج التجفيف كاملا ، فإن يتبقى من مساحة البحيرات سوى نحو ٢٣٣٦٪ أى أقل من ربع مساحتها الأصلية حسب تقدير ويلكوكس عام ١٨٨٩ .

وترتبط نشأة بحيرات الدلتا بأربعة عوامل طبيعية رئيسية ، يستند به بحيرة مربوط التي كن للعامل البشرى أثر كبير في ظنيرها كمسطح مائى كبير منذ أوائل القرن التاسع عشر ، وفيما يلى موجز لتلك العوامل (١٥) .

(١) Willcocks, W. (1889), Egyptian Irrigation, London, p. 128.

(٢) Willcocks & Craig (1913), Op. Cit. Vol. II, p. 461.

(٣) سعد قسطندى (١٩٦٠) : بحيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة القاهرة . الصفحة ١٤ .
(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٨٣٢ .
(٥) سعد قسطندى (١٩٦٠) ، مرجع سبق ذكره ، هن ٨ - ١٢ .



شكل رقم (٢٤)
بحيرة البرلس

١ - تكوين الدلتا :

ترتبط نشأة البحيرات بتكوين الدلتا التي مرت بمرحلتين ، الأولى تم خلالها تكوين القسم الذي كان يشغله الخايج البلايو-ينى ، وتكون في الثانية القسم البحرى الذى أخذ يتقدم شمالا فى البحر على أدوار ، وبفضل رواسب التل و التيار البحرى بدأ تكوين نوايات البحيرات الشمالية .

٢ - أفرع الدلتا القديمة :

عامل مهم فى تكوين الدلتا وفى تكوين البحيرات الشمالية أيضا ، فبالإضافة الى كثير من الظواهر التى تتميز بها البحيرات مثل الجزر والبواغيز ، فإن رواسبها عاونت فى تكوين الألسنة والشطوط والكثبان الساحلية ، كما يرجع البعض الفضل فى التناثر الحاد للبحيرات ، وذلك عن طريق بناء الضفاف العالية التى تحصر بينها عددا من المنخفضات تتحول الى خلجان وبحيرات .

٣ - الشطوط والكثبان الرملية الساحلية :

التي تكاد تتعادم فى امتداداتها على مدار جسر وروى السيل للشمس ، وقد تضافت معها فى الإحاطة بالخلجان والمنخفضات ذو قعرها على البحر ، ولولا هذه الحواجز والشطوط الساحلية لظلت هذه البحيرات على حالها ، الخليجية البحرية .

٤ - حركة الهبوط التاريخية :

بدأت في الظهور على الأرجح في العشرة السابقة لفتح نهرى ،
وظهرت نتائجها في أواخر العصر الرومانى وأوائل العهد العربى ، ويقال
انها مستمرة حتى الحاضر . والأدلة على هذه الحركة المحلية التى انتابت
شمال الدلتا ، تظهر في البحيرات من البرديول شرقا الى مريوط غربا ،
ممثلة في الجزر والخلجان والاطلال الغارقة (١) . وقد قدر اوديبو هذا الهبوط
بنحو ١٤ سم في كل قرن ، ومجموعه ٢٦ مترا منذ بداية الهبوط حتى
الحاضر .

٥ - العامل البشرى وعلاقته ببحيرة مريوط :

كانت بحيرة مارية او مريوط في العهود الفرعونية ظاهرة مميزة لغرب
الدلتا ، ويذكر استرابو ان امتدادها يبلغ ٥٦ كم ، وعرضها ٢٨ كم ، وكان
ذراعها الغربى بمتد غربا في اتجاه العميد لمسافة ٦٠ كم ، وكانت عذبة
تستخدم مياهها للرى لعدم اتصالها بالبحر (٢) . وقد تضاءلت مواردها المائية
بعد ذلك بسبب اضمحلال الفرع الكنوبى منذ لقرن الثانى عشر ، وجفاف
القنوات التى تصلها بالنيل ، مما أدى الى تحويلها الى أرض جافة معظم
السنة باستثناء أواخر الصيف وأوائل الشتاء حينما كانت تتحول الى شبه
مستنقع بسبب نسرب بعض مياه الفيضان وجمع مياه الأمطار .

وقد أغرقت البحيرة بنماء ثلاث مرات منذ عام ١٨٠١ ، الأولى والثانية
لأغراض حربية ، والثالثة لأهداف عمرانية ، وتم التفريق عن طريق بحيرة
القيصر التى كانت على اتصال مباشر ببحر دلتا القطر التى كانت
تطرد على الحاجز البنى الذى يفصلها عن البحر ، ولارتفاع مستوى قاعها
عن مستوى قاع مريوط بثلاثة أمتار . ولا يفصل بين البحيرتين سوى جسر
ترعة الاسكندرية سابقا وترعة المحمودية حاليا . وحدث التفريق الأول

(١) - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٢ - ١٢٤ .

b - Ball (1939) Op. Cit pp 66-67.

(2) A De Cuxson (1935) Mareotis, London, p. 26.

سنة ١٨٠١ ، والثاني سنة ١٨٠٧ أثناء حملة فرير ، وكلاهما بواسطة الانجليز ، وصارت مساحة البحيرة حينئذ نحو ٢٠٥ ألف فدان عند منسوب الصفر ، ثم رمم حاجز أبو فير واخذت البحيرة جف وعمود نحتها الأولى (١) . وكان التفريق الثالث لأغراض عمرانية وقصصية ، وأبهرت بطمبات المكس لتحديد مستوى سطح ماء البحيرة فيما بين ٢٦ - ٣ متر تحت سطح البحر ، وتم التفريق بعياه صرف بحيرة أبو فير التي بدى في تجفيفها واستصلاحها في سنة ١٨٩١ ، كما حول النها سد كسر من مياه صرف مدافطة البحيرة .

الفيوم

نشأة المنخفض :

'الفيوم منخفض مدفون في الصخور الجيرية الايوسينية ، يقع جنوب غرب القاهرة بنحو ٩٠ كم ، وغرب بنى سويف مباشرة ، وتبلغ مساحته ١٧٠٠ كم^٢ ، ومجبطه نحو ١٨٠ كم ، والمنخفض ذو نشأة مركبة ، أعيدت على حفرة عوامل بنيوية ، وقامت بالحفر عوامل التعرية (٢) .

وتتمثل العوامل البنيوية المواتية في أن منطقة الفيوم تتكون أصلاً من محدد فسيح للغاية ، يتألف من صخور كثيرة التنوع من حيث خصائصها وبالتالي من حيث مقاومتها للتعرية ، فتتعاقب فيها صخور الايوسين والاوليجوسين في طبقات من الجير والمارل والحجر الرملى والرمال والطفل والجبس والحصى ، أضف الى ذلك الميل الهين للطبقات تجاه الشمال مما

(١) E. Combe (1938), Alexandrie Musulmane. Bull. Soc. Geog. d'Ég. 1. XVI, pp. 281-290.

(٢) ١ - يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) ، منخفض الفيوم ، دراسة في الجيومورفولوجية الجغرافية ، حوليات كلية الآداب - جامعة عين شمس ، العدد العاشر ، مايو ١٩٦٧ ، الصفحات ٦٩ - ١١٥ .

٢ - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٣٠٦ - ٣٢٧ .

٣ - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٤٤ - ١٥٢ ، ٧٧٧ - ٧٥٨ .

أدى إلى تكوين تضاريس الكويستا ، فمخفض الفيوم ذو ارتباط بهذا الضعف التركيبي ، أما نشأة الانكسارية فلا تجد لها أدلة تؤيدها ، رغم إمكانية تمييز انكسارات صغيرة لها قيمتها في تفسير بعض ظواهر السطح .



شكل رقم (٢٥)

جيولوجية إقليم الفيوم

ويرى ساند فورد وأركل^(١) أن مسخفض الفيوم بدأ يتكون في أواخر نيلوسين وأوائل نيلايوسنسوسين ، وتم حفره في أواخر العصر الحجري القديم وأوائل العصر الحجري الحديث ، بفعل التآكل النهرية ، فقد تمكنت المجاري المائية الآتية من الغرب أن تنحت تكوينات هضبة الفيوم وتحتفر المنخفض ، وهي في طريقها شرقاً لتصب في النيل ، الذي كان منسوبه لاند وأعلى بكثير من منسوبه الحالي .

(1) K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929) Prehistoric man & the Nile-Fayum divide Chicago. pp 5-11 & 66-77.



شكل رقم (٢٦)
خريطة كنتورية لإقليم الفيوم

ومن الواضح أن هذا الرأي يجانبه الصواب ، ذلك أن البحث دل على أن منسوب النيل في أواخر البلايوسين وأوائل البلايوسين كان أعلى من منسوب قاع المنخفض بكثير ، كما أن المنخفض لم يكن على اتصال بالنيل حينذاك ، فضلا عن أن التعرية المائية لا تحفر منخفضات حوضية مستديرة . لهذا أقترح جون بول^(١) تعرية الرياح ، فهي وحدها التي تمكن من النحت والحفر إلى ما دون مستوى البحر ، وتحمل نتائج ما تحفر شعبنا إلى سفوح المنخفضات . ولقد سبق بول إلى هذا الرأي كل من بيدنيل^(٢) ، وكيثون - طومسون وجاردنر^(٣) ، وأكدوا أن المنخفض قد تم حفره بتجويفه بواسطة الرياح . ويتفق الجميع على تاريخ حفر المنخفض

(1) Ball (1939) Op Cit. pp. 189-190.

(2) H. J. L., Beadnell (1905) The topography & geology of the Fayum Province of Egypt, Cairo, pp. 71-81.

(3) G. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1934), The desert Fayum Roy Anth. Inst London.

الذى حدث في أواخر عصر البلايوسين وأنه كان موجودا في بداية البلايوسينوسين ، لكنه لم يكن قد اتخذ بعد أبعاده الحالية .

وقد عاون الريح في عملية الحفر وفي رفع الفتات الصغرى واخلاله المنخفض منه عوامل أخرى أهمها : ارتفاع نسبة الصخور الهشة كالمارل والطفل والرمال التي يسهل تفتيتها وحملها ، ثم فعل التجوية الكيميائية التي أشار الى فعلها أبو الحجاج^(١) ، وعنده كل الحق ، في صخور المارل والجير والجبس التي يكثر وجودها في السطح الأصلي لقاع المنخفض ، خاصة أثناء فترات المطر التي ظهرت مع بداية البلايوسينوسين ، والتي لابد وساهمت في تعميق المنخفض عن طريق نقل المواد المذابة بواسطة المياه الجوفية الى خارج المنخفض .

وعن دخول مياه النيل منخفض الفيوم وتكوين البحيرة تتفق آراء الكتاب في مجملها وان اختلفت في بعض التفاصيل . ففي أوائل عصر البلايوسينوسين داب نهر صغير كان ينبع من هامش المنخفض الشرقى وينحدر غربا الى قاعه ، على نحت مجرىه تراحيب بحري الشرق حتى رق الحاجز بينه وبين بحر يوسف ، فانهار بفعل مياهه التي دخلت المنخفض فملأته من حائل نكث لغرة التي سميت بفتحة الهورة أو اللاهون . وهكذا تكونت بحيرة بلغ منسوبها ٤٠ مترا ، ومساحتها ٢٨٠٠ كم^٢ ، أو ١٤ مثلا لمساحة بحيرة قارون الحالية . ثم أخذ مستوى البحيرة يتذبذب بين ارتفاع وانخفاض مع ذبذبات منسوب النيل بداية من العصر الحجري القديم الأوسط ، ونهبة دلهبوط المستمر طوال العصر الحجري الحديث ، الذي نواصل بهضرد خلال العصر التاريخي حتى وصلت بحيرة قارون الى حجمها الحالي .

ويرى أبو الحجاج^(٢) أن تكوين الفتحة عن طريق المتراكمات النحت

(١) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٧٨ - ٨٠ .
(٢) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٠٤ - ١٠٧ .

التراجعى لنهر شرقى فريد لم يعد صحيحا بعد الاكتشافات التى نتجت عن طريق حفر عدد من الآبار الاختبارية فى قاع الفجوة ، ووصلت إلى الأسس الصخرى الأيوسينية فيها على مسرب ١٧ مترا تحت مستوى البحر . وبهذا لذلك يعتقد أن تكوين الفتحة قد نتج عن تعرية نهريين (من الأفضل نهريين) كانا ينبعان من الجزء الأوسط منها حيث الاتساع حاليا ضيق لا يزيد على ١ كم ، ويجريان فى اتجاهين متضادين أحدهما شرقا نحو النيل والآخر غربا نحو المنخفض ، واستطاع الغربى منهما بسبب شدة انخفاض مستوى قاعدته وبالتالى تحت التراجعى الأكثر نشاطا أن يأسر الشرقى فدخلت مياه النيل إلى المنخفض .

ويرى معظم الكتاب أن بحر يوسف مجرى طبيعى ، رئيس المستعبد حفر فى عهد أمنمحتب الثالث (الأسرة ١٢) أو على يد يوسف عليه السلام (فى الأسرة ١٧) . وبينما يرى بول (١) ولوران (٢) أن بحر يوسف فرع طبيعى من فروع النيل ، نجد محمد عوض (٣) يعرض فكرة وجيهة لنشأته الطبيعية ، فهو يرى أنه نشأ كنطاق من المستنقعات الهامشية على الحاسب العربى من الوادى حيث كانت تتخلف مياه الفيضان . وأن أحد الأدوية التى كانت تنحدر إلى منخفض الفيوم استطاع النحت تراجعىا حتى يسلخ نطاق المستنقعات الهامشية ، فأنحدرت مياهها إليه ، وهكذا تكوّن مجرى مائى هو بحر يوسف ، من الشمال إلى الجنوب ، أى تكون جزؤه الأسفل أولا ثم الذى يليه جنوبا ، وبمضى الزمن تمكن من أن يكون لنفسه جسورا تحميه من الفيضان ، وتمكنه من الاحتفاظ بكيانه .

اشكـال السـؤال

للموجدات المورفولوجية :

يمكن القول بأن المنخفض يبدأ من حافة انحدار على عمر ٣٥ متر .

(١) Bull. Ep. Op. Cit pp 189-192

(٢) H. Loran (1929) L'Egypte d'Aujourd'hui, Le Caire, pp. 11-12.

(٣) محمد عوض (١٩٤٨) مرجع سابق ، ص ٢٣ - ٢٢٩ .

وينحدر باطراد الى منسوب الصفر ، ثم سريعا الى ما تحت مستوى البحر بنحو ٤٥ مترا في بركة قارون الواقعة في أقصى الشمال الغربى ، وبذلك يبلغ معدل الانحدار بين ١ : ٥٠٠ : ١ ، وهو على ثلاث درجات ، الأولى بين الملاهون (٣٥ مراً) ومدينة الفيوم (٢٣ مترا) ، والثانية بين مدينة الفيوم وبلدان سنورس وسنهو ونبو كساه (١٠ متر) ، والثالثة بين البلدان الثلاث وبحيرة قارون (- ٤٥ مترا) ، والمسافة بين حدود كل من الدرجات الثلاث عشرة كيلومترات ، وبهذا يتخذ المنخفض شكل المدرج المستدير .

ويحوى المنخفض الكبير زمرة من المنخفضات الصغيرة ، بعضها يتدنى الى ما تحت منسوب البحر ، ويفصل بينها شطوط رملية عالية تمثل سواح البحيرة الكبرى في مراحل انكماشها . وأوضح هذه المنخفضات ظهوراً ، منخفض طامية - الروضة في الشمال الغربى ، ومنخفض الفرق السلطاني في الجيوب الغربى ، يجاوره شرقاً منخفض قلمشاه - تلون .

وتماثل المنخفضات الثلاثة وحدات طبيعية من ست وحدات ميزتها أعمال الخدع الجغرافى العربى الأول عام ١٩٦٢ ، ثلاثتها الأخرى هي : بحر يوسف والملاهون ، ودلتا بحر يوسف ، ثم السهل المتناخم لبركة قارون (١) .

١ - فتحة اللاهون وبحر يوسف والهوامش الشرقية المتاخمة :
راينا كيف تكونت فتحة الهوارة أو ثغرة اللاهون بالنحت التراجعى نهيرين من 'حده' يجرى شرقاً الى النيل والآخر يجرى غرباً الى قاع المنخفض ، وهى تبو في هيئة رواق أو دهليز ضيق عرضه نحو كيلومترين لكنه يضيق في الوسط فلا يريد العرض على ١ كم ، ويمتد من الجنوب الشرقى نحو الشمال الغربى مسافة ١٠ كم . ويجرى خلاله بحر يوسف فوق دعة البسط المكون من طمي النيل وندى يرتفع الى مستوى ٢٥ متر

(١) المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية (١٩٦٢) ، الفيوم ، القاهرة ، الصفحات ٧ ، وما بعدها .

٣ - بحيرة قارون والسهل المتاخم لها (١) :

فيما بين خط ارتفاع صفر وشاطئ البحيرة تمتد سهل يتألف من رواسب صلبة نيلية قديمة مختلطة بالأملاح ، وهي أراضي محل استصلاح بالفيوم . أما البحيرة فهي البقية الباقية من بحيرة الفيوم الكبرى القديمة ، وتستقى بمياه الصرف ، لكن الفاقد بالتبخير أكثر من الإيراد مما يزيد في ملوحتها التي أدت إلى انقراض أسماك المياه العذبة ، وقد صرح مشروع الريان ميزانية مائيتها ، والبحيرة بشكل مستطيل طوله ٤٠ كم وعرضه بين ٥ - ١٠ كم ، ولا يزيد عمقها على ٧ م ، ومتوسط منسوب سطحها ٤٥ م تحت مستوى البحر ، ومساحتها عند هذا المنسوب نحو ٢١٥ كم^٢ . ويتوسط البحيرة عدد من الجزر أهمها جزيرة القرون أو القرن الذهبي ، وتتميز شواطئها بكثرة التعرج في خلجان تسمى الجوانات خصوصا شاطئها الشمالي الذي يمتد إلى هامش المنخفض غير بعيد من من حضيض الجبل القطراني .

٤ - الهوامش الشمالية ومنخفض طامية - الروضة :

تتألف الهوامش الشمالية المشرقة على منخفض طامية - الروضة من جروف طويلة تمتد من الشرق نحو الغرب ، ويشهد انحدارها جهة المنخفض وتصبح هيئة الانحدار في الجانب المضاد مشكلة لأراضي سهلية ، وتلك مكونات الكومستات بواجهاتها شديدة الانحدار ، وظهورها السهلية التي تتفق أسطحها مع ميل الطبقات الخفيف نحو الشمال ، تلك الطبقات المتنوعة في مدى مقاومتها للتعرية . وقد ميز أبو الحجاج (٢) ثلاثة جروف رئيسية شمالي المنخفض أعلاها وأظهرها المعروف باسم لعلوة حيا الله (أقصى ارتفاع له + ٢٥٤ م) المقطوع في التلخيصات الأوليجوسينية المتنوعة الصخور ، أما الجرفان الآخران فقد نحت في الصخور اد بومبية ، فضلا عن جروف أخرى ثانوية تأثرت جميعا بالتمرق الشديد ، وهما صخر الناح

(١) Bull (١٩٣٧) Op Cit pp ٢٣٠-٢٣٧

(٢) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٨٨

السهلى واضحا ، وبمئله سهل الحندى الكبير الذى تتركه المنبات ، ومنها
درة الحندى (١٠٦٤ م) وقرة الفرس (+ ٧٨ م) شمال عربى كوم ونيم .

ويشرف جبل فطرانى المجلل بطبقة سميكة من البارلت بواجهة رائعة
على منخفض الفيوم فى الشمال الغربى من ارتفاع بين ٣٠٠ - ٣٥٠ م ، فهو
بذلك يعلو بحيرة قارون بنحو ٣٥٠ - ٤٠٠ م ، والمسافة بين الجبل والبحيرة
حوالى ١٥ كم . ومن الجبل صوب البحيرة تتوالى جنبات الكويستات ،
اظهرها جرف قصر الصاعة على بعد نحو ٩ كم من البحيرة . وتظهر بقايا
الشواطىء البحرية القديمة هه وههك فى نطاق الهوامس الشمالية . ففى
منطقة قصر الحافة يظهر شاطئ ٢٢ (حجرى قديم) ، وشاطئ ١٨ م
(حجرى حديث) شمال كوم اوشيم ، وشاطئ ٤ م ، - ٢ م (كلاهما اواخر
حجرى حديث) فى شمال البحيرة .

ويرصع بعض اجزاء من شمالى منخفض طامية - الروضة فى نطاق
صخور الايوسين الاوسط (الى الشمال من كوم اوشيم ببضعة كيلومترات)
كتل صخرية مدورة ، تبرز فوق مستوى الاراضى المحيطة بنحو ١ - ٥ م ،
ويبلغ قطرها حوالى المتر ، يحتشد بعضها بجوار بعض ، ومن هنا جاءت
تسميتها بحقول البطيخ المسفوط ، وتتكون من حجر رملى كلسى صلب
مقاوم للتمرية . ولا يقتصر وجودها فى الهولمش الشمالية للمنخفض ، بل
انها توجد فى الهوامس الجنوبية والغربية ايضا حيث تظهر هناك على
منسوب ١١٢ م .

وبعمل بيجدنييل نشأتها^(١) بانها مجرد عقد صخرية كبيرة تخلفت عن
التجوية . ويرجح ابو الحجاج^(٢) سبب استدرتها لبعض السبب لدى عرى
اليه استدارة الكتل الجرانيتية ، اى الى ما يحدث بدخلها من تمدد شمعى
بعد ازدياح ضغط لرواسب لى كيت مر كمة فوقه وكسحنه سريه .

(١) Beudnell (1905) (p Cit pp 41-48

(٢) ابو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٩٤ .

٥ - الهوامش الجنوبية والجنوبية الغربية :

وتبدأ بمنخفض قلمشاه - تطون ، الواقع جنوب دلتا بحر يوسف ، ويفصلها مصرف السوادى . ويحده مستوى نبطيه نربة طنبه سمكة سوداء . ويليه باتجاه الغرب منخفض الغرق السلطانى المنفصل عن منخفض قلمشاه بحدار جبرى سميك الا من فتحة ضيقة تصله به ، وتصريفه مركزى ، فانحداره نحو اكثر اجزائه انخفاضا فى قلبه الذى يهبط الى ما دون منسوب البحر بقليل حيث تكثر البرك والمستنقعات .

منخفض الريان :

هو اهم ووضح طاهره ممرحبة فى الهوامش الجنوبية الغربية . لمنخفض الفيوم ويبلغ مساحته ٧٠٠ كم^٢ عد مستوى + ٣٠ م ، وقصى طوله من الشمال الى الجنوب ٢٥ كم ، واعمق جزء به - ٦٤ م (فى منطقة وسطه مساحتها ٢٢ كم^٢) . ويفصله عن منخفض الفيوم حاجز سميك من الحجر الجبرى يبلغ اتساعه ١٥ كم . وينحدر قاع المنخفض نحو اوطا جزء فى منتصفه ، فتصريفه مركزى ، وفوق المنسوب بين هذ الجزء لخفض وهوامش المنخفض على ارتفاع ١٥٠ م اكثر من مائتى متر . ويخلو المحصى من الرواسب النيلية ، مما يدل على ان مياه النيل لم تصل اليه 'طلاقا' (٢) ، لكن سطحه مغطى بالرمال التى تنظم فى هيئة كتل و خطوط رملية . ورغم هذا يرى كل من زهران (٢) ، وفوكس (٤) مرحلة فى تطور المنخفض وصلت اليه خلالها مياه النيل حينما كانت على منسوب + ٤٥ م ، ربما منذ مائة الف سنة . ونشأة لمحفص مركبة ، مثل اهرانه بصحر : لعربية ومنب حدره صحر فيوم . مسركب نحولوحى والعملات نكثينة مهدت للعوامل للظاهرة : تجوية ، وميه ، ورياح . والاخير عشت به ابعاده وهيئته الحالية .

(١) حمز حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٧٧٨ .

(٢) محمد موسى (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٠ .

(٣) M. A. Zahran (1973) Wadi El-Rayan A natural water reservoir
Bull de la Soc de Géog d'Ég. p 85.

(٤) S. C. Fox (1951) Geological aspects of Wadi El-Rayan Project.
Cairo pp 1-2

الصحراء الغربية (الخصائص العامة)

المواقع والمساحة :

تتمتد صحراء مصر الغربية من وادي النيل شرقاً إلى الحدود المصرية الليبية غرباً ، ومن ساحل البحر المتوسط شمالاً إلى الحدود المصرية السودانية جنوباً . وتزيد مساحتها قليلاً على ثلثي مساحة مصر ، إذ ساهر ٦٨١٠٠٠ كم^٢ . وهي تتسع في الجنوب حيث يبعد عنها النيل شرقاً ، وتضيق نوعاً في الشمال .

الارتفاع والانحدار :

وينبؤ بهيئة هضبة عظيمة موسطة الارتفاع الذي يبلغ نحو ١٠٠٠ م . في المتوسط ، وتندرج في الارتفاع من الجنوب حيث يبلغ نحو ١٠٠٠ م إلى الشمال حيث تطل على الساحل بحوالى ٢٠٠ م ، وانحدر ارتفاعه في جبل العوينات بين ١٨٠٠ - ١٩٠٠ م ، وتندرج أيضاً في الارتفاع من النيل شرقاً إلى العوينات غرباً ، والسطح بذلك منتظم على مدى البصر ، لا يقطع سوى واجهات الكويستات التي تحدد نطاقات تلامس التكوينات الجيولوجية ، والمنخفضات التي تحاذيها .

ظاهرة الكويستات :

ولقد أدى الميل العام للطبقات من الجنوب إلى الشمال ، إضافة إلى التركيب الصخري الذي يتألف في كل الأحوال من طبقة سطحية صلبة ، ترتكز على صفوح هشة إلى تكوين الظاهرة الكويستات عند نطاقات الحدود بين مختلف التكوينات الجيولوجية ، وعند خفض كل واجهة كرسية بغير منخفض هامشه الشمالي جرف شديد الانحدار ، وهامشه الجنوبي يضاف إلى الانحدار في الصحراء ، فالجروف الشمالية (واجهات كويستات) انطلت على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجة والداخلية ، تتألف من طبقات علوية من الصخور الجيرية الكريستالية الصلبة ، التي ترتكز على طبقات من الرمال وشرائح الطين الهشة وطبقات نفوسيت . واجهات الكويستات المشرقة على نطاق المنخفضات الشمالية ، المنظرية والقطارة وسيوه ، فتتركب من غطاء علوي جيري ميموسيني صلب ورسوب على رواسب حطامية هشة .



شكل رقم (٣٠)
الصحراء الغربية

المنخفضات

الموضع :

ومن توضيح أن موضع المنخفضات تحددت بطول - العرض الجيولوجي ، وعلى امتداد تلك المناطق كانت ، بالضرورة ، تحرى خطوط السواحل ، وتتكون اللاجونات ، وتترسب صفخور المتبخرات^(١١) ، الأمر الذي مكن لعوامل التعرية من غزوها بسهولة . فمواضع الخارجة والداخلية

(١١) حدود حدس جوده (١٩٧٣) بحث في جيومورفولوجية لأراضي الليبية ، منشورات الجامعة النسخة ، سعدي ، الجزء الأول ، الصفحات ٦٥ - ٦٨ .

تتفق مع نطاق تلامس الخرسان النوبي والطباشير الكريتاسي ، والغرافر ، والبحرية مع التقاء صخور الكريتاسي والايوسين ، بينما تضم هخور الايوسين والميوسين سيوة والقطارة فيما بينهما ، ويقع منخفض الفيوم - الريان فيما بين تكاوين الايوسين والاوليجوسين ، ووادى النظرون بين الاوليجوسين والبلايوسين .

النشأة :

اختلفت آراء الباحثين وتعددت في كيفية نشأة المنخفضات ، وبمك تصنيفها في مجموعتين :

الاولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم اكدرا تخص الكويد الصخرية ، وعميات الالتواء والانكسار .

والثانية : تحبذ النشأة عن طريق العوامل الخارجية كالماء الجارى وفعل الرياح .

وسنرى من عرضنا اللاحق لمختلف الآراء ان ايا منها مفردة لا يمكن ان يفسر النشأة ، كما ان النظريات التي تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لتوضيح اصل الآخر . وفيما يلى عرض انتقادي لمختلف النظريات .

النظريات الجيولوجية

نظرية التلامس الجيولوجى :

وهي التي تقول بتوزيع المنخفضات على امتداد مناطق الحدود بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، ويحبذها الألماني بفنشتيل⁽¹⁾ ، الذي يرى فيها نطاقات ضعف تتمكن العوامل الخارجية من زالتها وتحولفها ، ومن ثم تكوين واجهات الكويستات التي تكشف المنخفضات . وبميل رشدى

(1) M. Pfannenstiel (1953) Das Quartar der Levante, II., Die Entstehung der Aegyptischen Oasen-depressionen. Meinz.

سعيد^(١) للاخذ بهذه النظرية ، ويضيف اليها زيادة في الايضاح والتعزيز ان مواضع المنخفضات تتميز دائماً بغطاء رقيق من الصخر الجيري مما سهل عملية تقويضه والبدء به . سرعة الى ما تحته من صخور سفلية حطامية كلاسيكية هشة ، هي راسب معزلة في حوض منخفض القطارة وسبوعه ، وطين (شيل) الداخلة الهش في منخفض الداحلة والخارجة ، وطين (شيل) اسنا الملين في منخفض الغرافرة والبحرية .

المنظريات التكتونية :

يرى كنيتش والنور^(٢) ان نشأة المنخفضات ذات ارتباط وثيق بالتدعيم التكتوني والكور ، التي حددت اطار المنخفضات ، وسهلت عمليات الدف والتعميق بواسطة العوامل الظاهرية ، وهذا ما ينكره رشدي سعيد^(٣) بناء على ابحاثه الدقيقة في منطقة القطارة وهضبة مارما ريكا ، ويشير الى وجود تجاويف ومنخفضات ثانوية تنشأ في الهضبة التي تميل طبقاتها وتنعدر بلطف نحو الشمال ، وتمتلى تلك المنخفضات بالمياه التي تذيب التكوين فتتسرب كمحلول ، او تفتتها فتذروها الرياح . وحالما ينحطم الغطاء الصخري الجيري الرقيق الصلب ، تنشط التجوية والذرية ، وتسرع عمليات التجويف والحفر . فضلا عن ذلك فانه يستبعد النشأة التكتونية لكل منخفضات لصحراء الغربية ، ويرى انها حفرت في هضاب تم رفعها دون حدوث ادنى ضغط او شد ، وتخلو جميعا من العيوب والانكسارات ، كما وان جروفها الشديدة الانحدار والتي تمثل واجهات الكويست نشئة بالتأكيد عن طريق التعرية ، ولا تمت بصلة لعمليات تكتونية .

ويؤم محمود ابراهيم^(٤) بالنشأة التكتونية للمنخفضات جميعا ،

(1) R. Said (1960) New light on the Origin of the Qattara depression. Bull Soc Géog d'Ég. T XXXIII, pp. 37-44.

(2) G. Knetsch & M. Yallouze (1955) Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis depressions. Bull Soc Géog. d'Ég. T 28, p. 22.

(3) R. Said (1962) Op. Cit., p. 14.

(4) M.M. Ibrahim (1952), The effect of static electrical charges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan desert. Cairo

وحيالما تتكون تصبح أحواض تصريف مائى مركزى ، فتتحد الى قيعها المياه التى تتسرب خلال الفواصل والشروخ والشقوق الكثيرة الناتجة عن التكرس والتمزق التكتونى ، مما يؤدى الى تحلل الصخور سلاذابة ، يصرف بعضها كمحلول ، وما يتبقى منها يكون حشا تستطيع الرياح تذريته وإحلاء المنخفضات منه ، ومن ثم تزداد المنخفضات اتساعا وعمقا بمرور الزمن .

ويرى بول وبيدنيلى^(١) لبعض المنخفضات نشأة فى مناطق تتصف ببنيات قبابية مثل منخفض البحرى ، كما يعتقدان مع غيرهما لمنخفضى الخارجة والداخلة نشأة فى ثنيات التوائية محدبة ، وتتميز قمة التوائية بقلعة - حاك الطبقة الغطاءية الصلبة ، كما تأثرت جميعه بالتكرس والتمزق مما أضعفها فتأكلت بعوامل التعرية ، وتحولت الى أحواض ، فأصبحت ضربا من التضاريس المقلوبة . وإذا صح رأى بول فى أصل نشأة منخفض البحرى ، الذى تحيط به الحافات من كل جانب ، فى منطقة بنيتها قبابية أصلية ، تعرضت للتكرس والتمزق ، فإنه لا يصح بالنسبة لمنخفض الواحات الخارجة والداخلة اللذين يشغلان ثنيتين التوائيتين مفرقتين على جانبى نسبة محدبة بحسبما يرى عبده شطبا^(٢) .

نظريات العوامل الخارجية

نظريتا الحفر المائى بالمجارى وبالفعل الكيماوى :

يرى بعض الباحث أن منخفضات الصحراء الغربية قد حفرتها بواحدة المياه الجارية ، ومنهم ساندو فورد وآراكل فى بحثهما لمنخفض الفيوم^(٣) . وكذلك كوينه^(٤) الذى يرى أن منخفض الخارجة يمثل جزءا من "تقعر

(1) J. Ball & H. J. L. Beudnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and Geology Cairo, pp. 15-17.

(2) A. Shata (1961) Remarks on the regional geologic structure of ground water reservoirs at Kharga & Dakhla oases, Bull. Soc. Géog. d'Eg pp. 152-155.

(3) Sandford & Arkell (1929) Op. Cit. pp. 67-69.

(4) L. W. Collet (1926) L'Oasis de Kharga dans le désert libyque, Ann. Géog. Paris, T. 35, No. 198 pp. 527-534.

الطولى لجرى النهر اللبى القديم المندثر . وكان من السهل نفى هذه الافتراضات ، فالبحار تنشأ بيئة وديان طولية لا بيئات حوضية مغلفة عظيمة الأبعاد ، ومجوفة فارغة من الحشو الارسابى . ويرى بول^(١) وآخرون أن امطار البلايوسين قد ساهمت فى حفر المنخفضات ومنها الخارجة فى مراحل تكوينها الاولى ، وإن كانت كيتون - طومسون وجاردنر^(٢) تريان أن منخفض الخارجة قد تم حفره أثناء الزمن الثالث . ولى رأينا أن هذا لا ينفى أثر فعل المياه ، فالبلايوسين أيضا كان معطرا فى جنوب الصحراء^(٣) . ويؤكد كيتن ويللور^(٤) أهمية نمرية المياه فى حفر المنخفضات فى مرحلة تكوينها الاولى ، ويحدد عملية التجوية الكيميائية عن طريق الأذابة بالمياه الكربونية ، التى سميها باسم Exsudation ، وهذا ما جذب اليه رشدى سعيد لتعليل اذابة وتحطيم القطاء الصخرى الصلب فى منطقة المنخفضات الشمالية على نحو ما ذكرنا آنفا .

نظرية النحت بفعل الرياح :

تكاد تتفق آراء معظم الباحثين ، بشكل أو بآخر ، على أهمية الدور الذى لعبته الرياح فى حفر منخفضات الصحراء الغربية ، وذلك منذ أن نشر بول^(٥) رأيه القائل بأن تلك المنخفضات ما هى الا نتيجة لفعل الرياح ، وإن عمق قيماتها يتوقف على مستوى الماء الأرضى الذى يمثل بطريقة ما ،

(١) a - J. Ball (1901) Kharga Oasis : Its topography & geology Govt Press, Cairo, p. 95.

b - J. Ball (1933) Further remarks on the Kharga Oasis Geog Jour London, pp. 33-43.

(2) C. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1932) The Prehistoric Geography of Kharga Oasis Geog Jour, No 5 pp. 388-403

(٣) حدوده حسين جودة (١٩٧٠) عصور لطر فى نصحراء الكبرى لاهريقية - مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية (منتشر بالملحقية فى مجلة العصر الجديد والحاضر) عام ١٩٦٩ .

(4) Kretsch and Yalouse (1955) Op. Cit. p. 25.

(5) J. Ball (1927) Problems of the Libyan Desert Geog Jour 70

مستوى قاعدة لنحت الرياح . وقد أذرت الرياح كميات ضخمة من المحنوق الرملى للتكوينات التى فككتها ، وأرسبتها فى شكل سلاسل عظيمة من الكتبان الرملية . ونظرا لأن هذه المنخفضات تمثل احواضا داخلية مغلقة لا لارتباط لها بالبحر ، فانها تحسب دائما امثلة نموذجية لفعل التذرية او الاكتساح بفعل الرياح فى المناطق الجافة .

ويرى بول أن أفقية الطبقات الميوسينية ، وتميزها بتعاقب طبقات صلبة مع أخرى هشة لينة ، قد عاون الرياح على حفر منخضى القطارة ، ومثل هذه المعاونة قدمها للرياح أيضا مظهر البنية القبائى الذى اتصفت به منطقة منخفض البحرى ، والثنيات الالتوائية المحدبة والأخرى المقعرة فى مناطق المنخفضات الأخرى ، على نحو ما سبق أن شرحنا . ويعتقد بول وغيره من محبذى النظرية الهوائية ، أن الرياح هى المسئولة عن تراجع حافات المنخفضات ، خاصة حافات الشمالىة (واجهات الكويستات) التى تتميز دائما بشدة الانحدار ، وتتعاقب طبقت صخرية صلبة عليا مع أخرى سفلية لينة تنحيتها الرياح ، فتتأثر العليا ، وتبعاً لذلك تتراجع تلك الحافات وتتسع مساحات المنخفضات .

ورغم كثرة المؤيدين للنظرية الهوائية ، فهناك عدد من البعث يقلل أهمية للرياح فى حفر المنخفضات ومنهم محمود إبراهيم⁽¹⁾ الذى ينفى أهمية التعرية الهوائية بسبب اكتساب حبات الرمال لشحنات كهربائية تؤدى الى توليد قوة طرد بينها ، فتقلل من اصطدام حبات الرمال بوجه الأرض أثناء العواصف الترابية . كما يعتقد وولدريدج⁽²⁾ أن الرياح لا تقوى على حفر منخفضات كبيرة . وإن كان باستطاعتهم - عن طريق التذرية - حمل الراسب وإغلاط المنخفضات هنا .

(1) M. M. Ibrahim (1952) The effect of static electrical charges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan Desert. Cairo.

(2) S. W. Woodrudge & R. S. Morgan (1961) An Outline of Geomorphology. London pp. 274-279.

نظرية مركبة (*)

نحن نستبعد نشأة التكتونية لمنخفضات الصحراء الغربية المصرية والصحراء الليبية (١) ، أيضا (مثل أوجله وجالو ومراده في الشمال ، والكفرة ومنخفضات فزان في الجنوب) فهي ليست ثنيات التوائية مقعرة كما يرى عبده شطا ، فكل الأوساط الجيولوجية التي تقع بها المنخفضات بما فيها الحافات المشرفة عليها من كل الجهات ، تتركب من طبقات صخرية تميل جميعها ميلا هينا نحو الشمال ، ومن ثم فليس هناك تقابل في الميل الطبقي بحيث يمكننا أن نتصور ثنيات التوائية مقعرة حوضية تميل الطبقات الصخرية صوب مدورها . وبالمثل فإن ذات الميول الطبقي تنفي وجود ثنيات محدبة أو تراكيب قبابية كما اعتقد بول وبيسدنيل ، ويعترف كل الباحث تقريبا بخلو المنخفضات من البنيات الانكسارية المهمة ، وما ذكر منها ثانوي غير ذي بال ، بل إن رشدى سعيد ينفي نفيا قاطعا للنشأة الانكسارية للمنخفضات التي ارتأها كنيثش وبيالويز ، ويؤكد أن كل المنخفضات المصرية حفر في هضاب تم رفعها دون أدنى ضغط أو شد . وهذا ما حققته أبحاث جودة في منخفضات صحراء الجمهورية الليبية (٢) .

وفي الوقت الذي نستبعد فيه النشأة التكتونية لا ينبغي أن نهمل العامل الجيولوجي . فعلى الرغم من أن كثيرا من الباحث يرجعون ، كما رأينا ، نشأة مثل هذه المنخفضات الصحراوية الضخمة لفعل عامل النحت أو عامل الأكتساح (التذرية) الهوائى أو كليهما معا ، فإننا نميل إلى الاعتقاد بضرورة وجود نمط من أنماط الضعف الجيولوجى في المناطق الأصلية ، كى تكون بمثابة بيئة هالحة لفعل عوامل التعرية سواء كانت تتمثل في الماء الجارى أو في الهواء المتحرك أو في التجوية بنوھيها .

(*) رأى المؤلف .

(١) - جودة حسنين جودة (١٩٧٣) مرجع سبق ذكره ، الجزء الأول ، البحث الثانى ، الصفحات ٢٧ - ٦٨ .

ب - جودة حسنين جودة (١٩٧٥) أبحاث في جيومورفولوجية الأرض الليبية ، الجزء الثانى ، البحث الرابع ، الصفحات ١٠٥ - ١١٨ .

والضعف الجيولوجى فى منطقة ما يتمثل فى كسر تصيبها أو فى التواءات تعترضها ، ومن هذا وذاك تخلو مناطق المنخفضات أو تكاد . وقد يتمثل الضعف الجيولوجى فى نطاق صخرى حدى عنه تقلامس صخور متفاوتة الصلابة تنتمى لعصرين مختلفين ، بالإضافة الى ضعف تلك الصخور أو بعضها وقابليتها للتأثير السريع بعمليات التجوية والتعرية ، وهذا ما وجدناه بصورة مثالية فى مناطق المنخفضات ، وأشرنا إليه حين الكلام عن «الموقع» وعلى امتداد نطاقات التلامس كانت تجرى خطوط السواحل . وتتكون البحيرات الساحلية الطويلة، وتترسب صخور المتبخرات ولهذا نجد التتابع الطباقى يحوى - عدا الصخور الجيرية والطباشيرية - الشيل (الطفل) الرمادى والمخضر ، والشيل الرملى ، والمارل والصخر الرملى والجبس ، وكل هذه الحقائق تشير الى أن أقساما ضخمة من التكوينات المحتوية على الأملاح والتي كانت تشغل مواضع المنخفضات قد تآكلت وأزيلت بطريقة أو بآخرى .

وتصورنا لنشأة المنخفضات وتطورها حتى أصبحت بأشكالها الحالية نجمله فى الآتى :

عندما كانت البحار الجيولوجية القديمة تأخذ فى الانحسار كانت مواضع المنخفضات بمثابة لاجونات ضحلة ، وعلى اتصال به ، وفيما تراكمت الرواسب اللاجونية بالإضافة الى التكوينات البحرية الجيرية ، سواء كانت كريتاسية أو أيوسينية أو مايوسينية . وحالما كانت تتراجع البحار وتنقطع الصلة بينها وبين اللاجونات ، كانت مياه الأخيرة تجف - بنسرب وبتنبحر ، وتصبح فى هيئة تجاويف ضحلة فى وسط من الصخور الجيرية المسطحة .

وليس من السهل القطع بمبدأية حفر المنخفضات ، لكننا نرجع بداية تكون كل منخفض عقب انحسار مياه البحر ، وانفصاله عن اللاجون الذى شكل موضعه الأسمى . وتبعاً لذلك فإن المنخفضات الجنوبية 'قدمه' ، وكانت بذاتية تكونها فيما بين الكريتاسى والايوسين (فى الباليوسين) ، والشمالية أحدثها ، وانفقت بداية تكوينها فى الميوسين ، وتمر السهول والتوسع حتى وقتنا الحالى .

ويتفق معظم البعثات على أن أراضي مصر قد اتصفت بمناخ رطب منذ بداية عصر الياوسين ، وهذا لا ينفي توالي ظروف المطر والجفاف أثناء مرور تلك العصر الطويلة حتى عصرنا الحاضر ، ومن ثم ساهم فعل كل من المياه والرياح في حفر وتجويف هذه المنخفضات وتوسيعها . ففي أثناء فترات المطر كانت تغطي كميات كبيرة من المياه عن طريق مباشر هو التساقط ، وعن طريق الجريان السطحي أيضا .

وكان تأثير المياه ذا شقين :

الشق الأول : يتمثل في فعل مياه المطر المحتوى على غاز ثاني أكسيد الكربون ، وتأثيره في تحليل وإذابة الصخور الجيرية والمارل والجبس والإملاح . وقد استطاعت المياه أن تنشئ كهوفا ومجاري باطنية محدودة ، ظلت تتسع وتتشعب وتسرق سقوفها ثم تلهار ، كما تكونت فجوات وحفر وبالقنوات ، وكلها ظواهر تشبه ما نجده الآن في مناطق الكارست الجيرية الرطبة ، وأخذت تلك الحفر والمجوات تتسع وتشابك ويتصل بعضها ببعض منسثة لمنخفضات أكثر اتساعا . وقد أشار لأهمية التجوية الكيميائية في تسهيل وتيسير مهمة هوامل التعرية الأخرى كثير من الباحثين ^(١٩٢٧ : ٢٩٦٠) ، وأبو الهجاج كنيشتن ويالوز ^(١٩٥٥) ، ورثندي سعيد ^(٢٩٦٠ : ١٩٦٧) ، وأبو الهجاج ^(١٩٦٧) . وجوده ^(٢٩٧٣ : ١٩٧٥) .

وقد كانت هذه المواد الذائبة تغور في الأعماق أو تجد لها طريقا صوب الشمال خلال الطبقات الصخرية التي تميل في ذات الاتجاه . أما المواد المتخلقة الصلبة فكانت تتعرض للسحق بواسطة الرياح حاثا تجف خصوصا في النصف الصيفي من السنة ، وكانت كل من عمليتي الاكتساح (التذرية) والنحت بواسطة الرياح تعظم ويشدد أثرها بالطبع أثناء فترات الجفاف ^(١٩٦٧) .

والشق الثاني : لتأثير المياه يتمثل في الماء الجاري . وهذا قد نستطيع تصور وجود أخوار تسير مع الاتجاه العام لحدود المنخفضات ، ولكن

(١) جودة حسنين جودة (١٩٦٤) الاكتساح والسحب بواسطة الرياح ، مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية .

نحسبها أخواراً راكدة أو شبه راكدة ، وتنصرف مياهها بالتبخر وبالتسرب شمالاً ، واليها كانت تنتهى كثير من المسيلات المائية ربما من كل الاتجاهات مشكلةً أنماطاً من التصريف المركزى . وعلى الرغم من أننا نستبعد أفكار الحفر بواسطة أنهار كالنيل اللبى المنحدر ، فإننا نحبذ الفكر الخاص بالأخوار والجدول المائية وأهميتها فى تجويف المنخفضات الصحراوية .

من هذا نرى أن منخفضات الصحراء الغربية المصرية (واللبية بل والكبرى عموماً) قديمة النشأة ، وأن قد تضافرت عوامل معاونة على الحفر والتشكيل أغلبها جيولوجى ، وأخرى مسئولة منهما أغلبها ظاهرة وتتمثل فى فعل المياه والرياح التى تناوبت التأثير خلال عصر الزمنين الثالث والرابع . - ومثل حوالى - الألف الثالثة قبل الميلاد ، بدأت تهل بأراضيها ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهى التى خلعت على المنخفضات الصحراوية اللمسات الشكلية التى تبدو بها فى وقتنا الحاضر (٢) .

صحراء الحمادة والعرق :

رأينا كيف توصف الصحراء الغربية بأنها صحراء منخفض وهضبة ، واتضح لنا أهمية المنخفضات وتوزيعها فى تشكيل سطحها . أما الهضبة فهى حمادة وعرق . وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجزئ من مساحتها نحو الثلثين ، أما الثلث فممن نصيب صحراء العرق .

صحراء الحمادة :

فيما تبدو الصفور عارية مكشوفة ، فهى حجرية متنوعة الصخر ، فى الجنوب تتألف من الجرسان النوبى ، يليه الجير والطباشير الكريتاسى ثم الجير الأيوسينى فالجير الميوسينى فى الشمال . وتنطى معظم أسطح

(١) للاستزادة فى معرفة العمليات الجيومورفولوجية المناخية فى أواخر الزمن الثالث وأثناء الزمن الرابع انظر : جودة حسنين جمدة (١٩٨١) جغرافية الزمن الرابع (أبحاث فى جيومورفولوجية عصرى البلايوسين واليوسين) دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

صحراء الحمادة مهد مختلف نوعية صخورها يغشاها رقيق في العادة ، لكنه صلب سلف من الأحلاج أو ترسبات الحجر أو أكاسيد الحديد والمنجنيز أو حتى من دريت برامية ملتصقة ، وهذه القشرة لرققة ناتجة عن تبخر مياه المائيل الملحبة ورسب محتواها الملحي على السطح ، وتطلق عليها أسماء عدة باللغات الأجنبية ، وسمى بالعربية طلاء الصحراء ، وهي تحمي الصخر أسفلها من فعل الرياح إلا إذا كانت محملة بالأتربة والرمال ، فيتمكن حينئذ من تمزيقها .

وحينما ينفذ الرياح المرس على وجه الحمادة تنحت فيها أشكالاً غريبة في الغرابة ، يطلق عليها الآن اسماً عاماً هو «الشواهد» Zeugen التي تشخص بارزة في هيئة هضمت سمي «فور» (جمع قاره) أو تلال مخروطية شديدة الانحدار الجوانب تسمى «الجيال العريضة» ، أو كتل صخرية ناتئة في شكل قواعد المائيل ، أو في هيئة الموائد ، أو عش الغرب ، أو تتكور الكتل الصخرية وتبتدير وتهفل فتشبه البطيخ الذي يدعى بالمسحوط . وتنشأ تضاريس «الخرافيش» التي تسمى «الباردانش» عن طريق حثت الرياح لمسحوط هائلة «إخاديد» تفصل وتولزى ضلوعاً صخرية بارزة ارتفاعها بضعة أمتار ، وتمتد الظاهرتان متلازمتين عبر مسافات طويلة بطول هامش الهضبة الحرة المشرقة على وادي النيل ابتداء من نجع حمادى حتى الجيزة (١٨) .

وتكاد تختفى الأودية ، والسبب الرئيسي ضعف الانحدار . حقيقة أن التعاف شديد ، لكنه سبب حديث مستحد . ولا شك أن الصحراء كانت تزخر بشبكات من التصريف المائي إبان أعصر المطر ، لكنها كبت صلبة لم تتطبع بالقدر الذي يكفل لها البقاء كالحل في الصحراء الشرفية ، أو حتى في الصحراء للطيبة . وما يوجد منه الآن قصير ضئيل ، ففي المدن حيث المطر الثنوى تصرف المياه في وديان البحر المتوسط ، وسحو النيل

(١) S. Beheiry (1967) Geomorphology of the Western Desert Margin between Sohag & Nag Hamadi, Egypt Bull Soc Géog. d'Ég pp. 52-56.

من خافة الهضبة ، لعل أهمها وادى كلابشه ، ونحو أعماق المنخفضات من هوماشا ، ثم أخيرا تصريف متشعب متواضع من جبل العوينات والجلف الكبير .

صحراء العرق :

تتخذ في هضبة مصر الغربية ثلاثة أشكال هي : بحر الرمال ، والكثبان الطولية ، والكثبان الهلالية أو البرخان .

ويقع بحر الرمال العظيم الذى يغطى نحو ٣٦% من مساحة الصحراء الغربية فيما بين منخفضى سيوه وجغبوب شمالا حتى مشارف هضبة الجلف الكبير جنوبا ، وهى مسافة تناهز ٥٠٠ كم طولا ، ويبلغ عرضه زهاء ٢٠٠ كم ، بمساحة إجمالية تقارب عشر مساحة مصر . ويبدو فى هيئة مسطحات رملية هائلة قليلة التموج ، ترصعها تلال الرمال مرتبة فى الغالب فى سلاسل طولية (سيوف) متوازية ، ويترافح ارتفاع الكثبان بين ٥٠ - ١٥٠ مترا ، وهنا وهناك تتبعثر الكثبان والكوام الرمال فى أشكال غير منتظمة ، وتفصل بينها منخفضات وممرات متعرجة ، كما تظهر أحيانا كثبان خلالية تتجه قرونها نحو الجنوب . وتتخذ جميع أشكال التراكبات الرملية اتجاه الشمال الغربى - الجنوبى الشرقى ، وهو الاتجاه السائد للرياح التى تهب على مصر .

والكثبان الطولية التى تعرف بالغرود (١) : مظهر جمرقلوجى فريد فى صحرائنا الغربية ، وهى صفوف مقطاولة نحيفة ومتوازنة ، ويتألف كل غرد منها من سلسلة طويلة من التلال الرملية التى يأخذ كل تل منها شكل القوس أو الهلال (برخان) . وتفصل بين الغرود دهايلز توازيها ، قيعانها صخرية وقد تغطى بالرمال . ويشيع وجود انعروود فى نطاق ضخم يمتد جنوب للقطارة والواحة البحرية - ولعل غرد أبو المحاريق أشهرها وأطولها وأضخمها ، كما أنه لكثرا قربا من وادى النيل . ويمتد من شرقى منخفض

(١) H. J. L. Beadnell (1910) Sand dunes of the Libyan desert. Geog. Jour Vol 33 pp. 379-396.

البحرية حتى شمال الخارجية ، وطوله ٣٥٠ كم بامتداد شمالي غربي -
جنوبي نرغى ، وتحرك رمال الفرد بمعدل ١٠م كل عام ، وقد 'ستغرق
تكونه حسبما يرى بول ١١ ٣٥ ألف سنة ، وتوجد غرد ابو الحاريق منذ
له في منخفض الخارجية نفسه مسافة تبلغ نحو ١٥٠ كم .

والكتبان الهلالية أو البرخانات مظهر مهم من مظاهر التراكم الرملی،
وتنتشر على الخصوص الى الجنوب من دائرة عرض منخفض الخارجية ،
حيث تسود رياح شمالية دائمة ومعتدلة القوة ، وتحمل كميات متوسطة
من الرمال . وتخفى الكتبان الهلالية حوالى دائرة عرض وادى حلف ،
تتحل محلها غطاءات منبسطة من الرمال تفتش مساحات تبلغ عدة مئات
من الكيلومترات المربعة .

نشأة أشكال التراكم الرملی وتحركاتها :

يرى بيدنيل وبول أن رمال الفرد مشتقة من تكوينات منخفض
القطارة ، ويعتقد مري^(٢) أن رمال بحر الرمال من ذات المصدر ، ولا شك
ان المواد المشتقة من حفر المنخفضات الأخرى قد شاركت في تكوين مختلف
أشكال التراكم الرملی . رغم أن نتاج حفر منخفض القطارة وحده والذي
يقدر بنحو ٢٠ ألف كم^٢ كاف لذلك . كما اوضحت الدراسة المعدنية لرمال
الكتبان انها مشتقة من نتاج حفر القطارة^(٣) ، ويبدو أن الرياح التي وزعت
للرمال كانت تأتي من الشمال ومن الشمال الشرقى ومن الشمال الغربى ،
وكان كل منخفض مسئولاً عن الرمال التي تتوزع فيما جاوره جنوباً .

ورمال الصحراء العرسية في حركة دائمة ، فيرى دهنولد^(٤) أن غرد
ابو الحاريق يتحرك سنوياً بمعدل يتراوح بين ١٠ - ١٥ م ، كما قدر بهجنيل

(1) J. Ball (1927) Problems of the Libyan desert Geog Jour. Vol
35, pp 379-395

(2) W. G. Murray (1952) The Egyptian climate - An historical outline,
Geog. Jour., Vol. 67, Part 4, pp. 227-233

(3) R. Said (1960) Op. Cit. p 42

(4) R. A. Bagnold (1933) A further Journey through the Libyan desert.
Geog Jour Vol 42, pp 123-124.

مرعة تحرك الكثبان في منطقة الخارجة بين ١٠ - ٢٠ م في الارتفاع ، و مصدر خطر دائم يهدد الواحات وحواشى الوادى ، كما أنها مصدر أسرار العواصف الخماسينية الربيعية الصارفة ، وعلى الرغم من أن لحدائق هم مصدر مكونات ترويس اللوس الخصبة فإنها محفلة في الوادى والندى ، ربما لغلبة الغرين ، ولعدم توفر شروط إرسابها بسبب الحفاف وقلة المطر .

الاقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم الصحراء الغربية الى ثلاثة اقاليم واضحة بفصل بينها صفان من المنخفضات هى على الترتيب من الجنوب الى الشمال (١) :

١ - الهضبة الجنوبية أو هضبة انخراسان النوبى :
وتشغل القسم الجنوبى من الصحراء ، وتنحدر شمالا الى منخفضى الخارجة والداخلية ، وتدخل دراسة المنخفضين ضمن هذه الوحدة المورفولوجية .

٢ - الهضبة الوسطى :
وهى هضبة الحجر الجيرى الايوسى ، وهى بمثابة كويبة صحمة يتحدن ظهرها لتحداراً لطيفاً نحو الشمال ، بينما تشرف واجهتها على منخفضى الخارجة والداخلية بجروف شديدة الانحدار ، تعلو ارضية المنخفضين بنحو ٣٠٠ م . وقد حفرت فى هذه الهضبة منخفضات الفراغة والبحرية والقيوم ، وتنتهى عند بداية منخفضات سيوة والقطارة والنطرون .

٣ - الهضبة الشمالية أو الجيرية الميوسينية :
وهى أيضا تمثل كويست تشرف واجهتها فى الجنوب على واحة سيوة ، وعلى منخفض القطارة من علو ٢٠٠ م فوق قاعه ، بينما يحدر ظهرها بنظف تجاه الشمال الى تطل على مياه البحر من علو ٥٠ م تقريباً .

(١) أ - محمد صفى الدين وزملاؤه (١٩٥٧) دراسات فى حفرافية مصر ، بنية مصر وتضاريسها ، القاهرة ، الصفحة ٨٥ .
ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٣٤٧ .
c - Bull (1939) Op Cit. p. 10.
d - R. Said (1961) Op Cit pp 11-12.

ويتضح من هذا التقسيم للتوافق بين الجيولوجيا والتضاريس ، بحيث
يمكن القول بأنها أقاليم مورفو - تكتونية ، حيث تتفق الجيولوجيا مع
مظاهر السطح بعمامة .

الهضبة الجنوبية

مورفولوجية الهضبة :

تعرف أيضا بهضبة الخراسان النوبى ، وتبدأ من الحدود الجنوبية
وتنتهى شمالا بمنخفضى الواحات الخارجة والداخلية ، وتتكون من الخراسان
النوبى ، وهى أعلى هضاب الصحراء الغربية ، فمتوسط ارتفاعها ٥٠٠م ،
لكن تبرز فى جنوبها هضبة الجلف الكبير بارتفاع ١٠٠٠ متر ، وفى أقصى
جنوبها الغربى جبل العوينات بارتفاع يناهز ١٩٠٠ متر ، وكلاهما يتרכب
من صفور بللورية جرانيتية أركية العمر . ويبدو العوينات كجبل جزيرى
Insberg منفرد وسط بحر من الخراسان النوبى .

وتكثر الكتبان الرملية الهلالية فى وسط الهضبة ويكتنفها شرقا وغربا
عدد قليل من الوديان الجافة ، أهمها فى الغرب وادى هيد الملك الذى يسير
من الجنوب الى الشمال بحذاء هضبة الجلف الكبير فيما بينها والحدود مع
ليبيا وموازيا لها ، ثم وادى القبة فى شمالها الغربى . أما فى الشرق فأنها
تكثر نوعا وتنحدر الى وادى النيل ، وكلها قصيرة ضئيلة فيما عدا وادى
توشكة (طوله ٢٣ كم) ووادى أم سمبل ، وأكبرها جميعا وادى كلابشة
وطوله نحو ١٠٠ كم ، يليه شمالا وادى كركر (طوله ٥٠ كم) .

ويمكن النظر الى الهضبة على أنها سطح تحاتى، يبدو صغريا مكشوفاً
أحيانا ، وتغطيه الرمال أحيانا أخرى . ويبدو أن سمك الخراسان النوبى
يرتكز هو الآخر على سطح تحاتى جندوانى قديم . ويعلمو سطح الهضبة
فى اتجاه اعلى الجلف الكبير والعوينات عبر أسطح صخرية هيئة الانحدار
تبدو مغطاة فى البداية بمطاء تراكمى رقيق (باهادا أو باجسادا) ، ثم
تتكشف فى اتجاه أكوام المنحدرات التى تفصل بينها وبين واجهات الجلف
والعوينات ، تسمى بمدممات . ونرحب نشأة هذه الأسطح الصخرية فيما

حزل الجلف والعوينات عن طريق التسوية الجانبية بفعل الماء الجارى فى
سيول ، وبالتعمرية المائية الغطائية ، خاصة ابان العصر المطر ، ثم بالتراجع
المتوازى للمنحدرات بفعل عمليات التجوية .

المنخفضات (منخفض الخارجة)

الموقع والمساحة :

يقع بين دائرتى عرض ٢٤ - ٢٦ شمالا ، عبر مسافة تبلغ نحو ١٨٥ كم
فيما بين جبل اللياسة فى الشمال وجبل بوبيان فى الجنوب ، وبين خطى
طول ٣٠ - ٣١ شرقا ، ويتفاوت اتساعه بين ١٥ - ٣٥ كم ، واقصاه ٨٠ كم .
وتبلغ مساحته فى حدود ١٠٠ كم نحو ٣٠٠٠ كم^٢ ، وعلى اساس متوسط
عرض مقداره ٣٠ كم يصعد الرقم الى ٥٥٠٠ كم^٢ (١) ، ويبلغ عمق المنخفض
اسفل منسوب الهضبة بين ٣٥٠ - ٤٠٠ م .

هوامش المنخفض

الهامش الشرقى :

يبدو بهيئة جرف شديد الانحدار ارتفاعه نحو ٤٠٠ م ، وهو اكثر
هوامش المنخفض ارتفاعا ووعورة ، وتمزقه عشرات الوديان الجافة الخانقة
ويتجمع كثير منها فى الوصول الى قاع المنخفض حيث يرسب مزلوج ومخاريط
فيضية تتصل احيانا مكونة لبهادا صحراوية . وتعرف الوديان بالممرات
واهمها سبع ، منها ممر الرفعوف الموصل لنجع حمادى ، وممر حلاق
الموصل الى اسنا . وتتميز الحافة الشرقية بوجود مدرجات تركيبية نشأت
عن طريق التعرية الاختيارية فى طبقات متعاقبة متفاوتة الصلابة : العلي
ايوسينية جيرية صلبة ، والسفلى طباشيرية كريتاسية لينة (٢) ، ورغم امتقانة

(1) A. Abd El-Samie (1961) Report on the survey & classification
of the Kharga oasis soils. Bull. Soc. Géog. d'Ég. pp. 54-56.

(2) J. Bull (19١0) Kharga Oasis : Its topography & geology Cairo,
pp 38-32

الحافة وخطيتها الا ان تراجعها قد ترك بروزات صخرية مائزلة على اتصال بها ، واخرى انفصلت عنها مكونة لقور أو ميسات ، ومن أمثلة البروزات الصحرة جبل اليابسة في أقصى الشمال وجبل غنيمة (٣٨٣م) وجبل أم الغنايم (٣٧٥م) (١٦) .

وتحمل الحافة الشرقية وأعلاها آثار فترات الرطوبة والجفاف المتعاقبة اثناء الزمن الرابع . ونبدأ من أعلى بطوفا الهضبة مع دائرة البلايوسين يفصلها عن طوها منحدر الحافة واد طويل امتلا بتكوينات البريسيا في فترة جفاف لاحقة ، فوفه ترسبت صوف الوادي . وأعقب ذلك فترات نحت ورساب مكونة لمسويات متتالية من الأطراف والبريش انتهت بانتهاء البلايوسين (١٧) .

الهامش الشمالي :

يمثل واجهة كويستا الهضبة الوسطى ، لكنها ليست خطية مستقيمة ، وانما تتعرج في خطين ، الغربي منهما ارتلعه حوالي ٣٧١ م ، وجرفه من الحجر الرملي ، وتمزقه وديان خانقية قصيرة ، ترصعها في بعض اجزائها مصاطب حصوية ، وتنتهي في المنخفض بلرشات من الرمال تنتظم أحيانا في كتبان هلالية (٢٠) ام الخط الشرقي فترعاه ٣٥٠ م ، وجرفه من الحجر الجيري والطباشيري ، ويخترقه واد يستخدم ممرا تجرى به الموصلات قديما (امتداد درب الأربعين) وحديثها الطريق المعبد فيما بين قرية الخارجة وأسيوط .

الهامش الغربي :

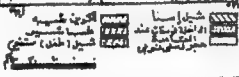
تختفي فيه الحافة ، وتحل محلها تلال متناثرة هي بقايا هضبة ،

(١٦) دولت هديق (١٩٦٥) ، الوادي الجديد . دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية ، الصعدت ١١٠ - ١٢٧ .

(١٧) Caton-Thompson & Gardner (1932) Op. Cit. pp 398-403

(١٨) G. Caton-Thompson (1950) Kharga oasis in Prehistory Cambridge, Part 1, pp. 5-13.

• طونسية من الكتبان الرملية •



جیونوجیہ الخارجة (عن بیدنیل ورشدی سعید !

- 110 -

الهامش الجنوسى :

المنخفض مفتوح تماما من هذه الجهة ، فلا تحده معالم واضحة ، اللهم الا من ثلاثة تلال انفرادية بللورية من الجرانيت ، تدعى بوبيان البحرى ، والوسطانى ، والقبلى ، وهى تدرجات نارية تداخلت فى الصخور الرسوبية ، وبغيت ناتئة مقاومة للتعرية التى ازالته غطاءها الرسوبى .

مورفولوجية قاع المنخفض :

تحدّر اراضى قاع المنخفض من اسافل حافته نحو داخلية بالتدرج . وهى كلها فوق منسوب البحر باستثناء منطقة حوضية حول قصر زيان ، تنخفض نحو ١٨م عن مستوى البحر تنتهى بها وتستقر الرمال الساقبة فتعمل كمصيدة رمال^(١) . وفيما عدا بعض الدور المتناثرة والتلال القزمية يتميز السطح بعدد من الظواهر أهمها : اشكال التراكم الرملى المعروفة ، ورواسب الطوفان والترافيرتاين ، والرواسب الطينية المضربة والمعروفة هناك باسم الكدوات .

اشكال التراكم الرملى :

تتعدد اشكال التراكم الرملى فوق قاع المنخفض بل تكتمل انواعها . فرشاة رملية منبسطة ومموجة ومخططة ، واكوام وكثبان طولية وقوسية هلالية برخانية ، بعضها ثابت ، وبعضها متحرك . وتنظم اشكال التراكم فى ثلاثة خطوط : الاول يمتد بحذاء الهامش الغربى للمنخفض وهو الاضعف والاهم ، يليه فى الاهمية الثانى المقابل الممتد بحذاء الهامش الشرقى ، ثم الثالث الذى يجرى فى وسط المنخفض ، وكلها تأخذ اتجاهها شماليا غربيا جنوبيا شرقيا بامتداد المنخفض ويتوافق مع الرياح السائدة ، وان كان الخط الشرقى ينعرج تبعا لتعرجات الحافة الشرقية . وتتقارب الخطوط الثلاثة نوحا عند بداياتها فى الشمال ونهاياتها فى الجنوب ، وتتباعد عن بعضها فى الوسط^(٢) .

(١) نيل امبابى (١٩٧٠) فكبس الرملية المنحركة ، المجلة
الجغرافية العربية ، الصفحات ٦٣ - ٧٣ .
(٢) لتسردة طر :

رواسب الطوفسا :

تتركز قاع المنخفض اعداد من الينابيع القديمة ، كانت تنفجر بالمياه الغزيرة المشحونة بكاربونات الكالسيوم ابان فترات لخطر البلايوسينينية فترسب الكربونات عقب تبخر المياه حول الينابيع ، وتكون جيلا ما يلبث أن تصيبه عوامل التعرية اثناء فترة الجفاف اللاحقة ، ثم يعود الترسيب في فترة مطر اخرى ، وهكذا تتعاقب اجيال الترسيب التي تدل على فترات الرطوبة مع أسطح التعرية التي تشير الى فترات الجفاف ، ولقد أمكن حصر خمس فترات رطبة اثناء الزمن الرابع .

رواسب الطين :

تنتشر رواسب سميكة من الطين الداكن اللون الدقيق الحبيبات في جهات متعددة من قاع منخفض الخارجية (١) ، وتمتد في هيئة خطوط أحيانا بعضها غائر والاخر ناتلي ، كما تسوق أحيانا أخرى ، وتسمى باسم محلى هو «الكدوات» ، وقد شكلتها ومانزال تشكلها الرياح ، ونظرا لوعورتها تحتاج لجهود كبيرة لاستصلاحها بسبب وعورتها . وأهم مناطق توزيعها أربع : أم الدبادب في الشمال الغربي ، والمحارق في الشمال ، وسهل الشركة جنوب الحصاريق ، وسهل باريس في الجنوب ، والاخير خصيب منتج . ويرى بول (٢) أن رواسب الطين ما هي الا رواسب بحيرية ، لتجبرات عذبة كانت موجودة اثناء هصور المطر ، بينما تعتقد كيتون تومبسون في أصلها الهوائى مثل تكوينات اللوس .

١ - نبيل امبابي (١٩٧٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٣ - ٧٣ .
ب - نبيل امبابي (١٩٨٤) حركة الكتيان الرملية الهينية وانرها على العمران والتعمير في منخفض الواحات الخارجة ، مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط ، العدد السادس ، الصفحات ٥٦ - ٨٤ .

c - N Embabi (1971-1971) Structures of barchan dunes at the Kharga oases depression. Bull. Soc. Geog. d'Eg. T. XL III-XLIV. pp. 57-71.

d - N Embabi (1976-1977) Slope form of Barchans at the Kharga and Dakhla depressions. Bull. Soc. Geog. d'Eg. E.XLIX-L. pp. 13-38.

(١) Abd El-Samir (1961) Op Cit. pp 52-57

2 Ball (1960. Op Cit pp 91-93

نشأة المنخفض :

أورد الجيولوجيون كل المكونات التركيبية : بروز ، انثفاخ ، طية أو ثنية محدبة هيئة لطيفة (بول ، بيدنيل ، رشدى سعيد) والعكس تماماً : طية مقعرة (عبده شطا) . وتفوقوا رغم هذا على وجود انكسار رئيسي ميزه بول أولا عام ١٩٠٠ ، وأكده بيدنيل عام ١٩٠٩ ثم بيغر وزميله سنة ١٩٥٤ (١) ، يمتد مسافة ١٠٠ كم من الحافة الشمالية وسط المنخفض نحو الجنوب حيث يختفى أسفل نطاق الكتبان الرملية (٢) . ولا شك أن الحركة الانكسارية قد أدت إلى تشقق الصخور وتكسرها مما سهل عملية نحتها وازالتها . وهنا يأتي دور عوامل التعرية فتتعدد لأراء مرة أخرى ، فهناك من يغالى ويرى في المنخفض جزء من مجرى نهر كبير قال به بلانكنهورن ثم كولين . لكننا مع القائلين بأهمية التعرية المائية في صورة تجوية كيميائية على نحو ما شرحنا في أصل نشأة المنخفضات بعامة ، إضافة إلى التعرية الهوائية . والقطاع الجيولوجي الذي أورده رشدى سعيد (عام ١٩٦٢ صفحة ٧٢) واستقاه من بحاث كثيرين أحدثهم حسان عوض عام ١٩٥٦ يساند رأينا بالنشأة المركبة ، وبأهمية فعل المياه في صخور هشة قابلة للاذابة بالمياه الكربونية ، ثم تعرض بقاياها للتذرية والازالة بفعل الرياح .

منخفض الداخلة

المواقع والمساحة :

يقع إلى الغرب من منخفض الخارجة بنحو ١٢٠ كم ، ومن النيل بنحو ٣٠ كم ، فيما بين دائرتي عرض ٢٥ - ٢٦ شمالاً ، وخطى طول ٢٨ - ٣٠ شرقاً . وهو بعكس الخارجة عرضاً للامتداد ، شماله محدد لجرف واضح المعالم يعد امتداداً لجرف الخارجة ، بينما تنطس معالم حدوده الأخرى . ففي الشرق تترامى أراضى منخفضة تفتقرها الرمال إلى

(1) G. L. Pavur & Other (1954), Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases Publ. Inst. Dèg. 4 pp. 1-10

(2) R. Said (1962) Op. Cit. p. 76.

الخارجة إضافة إلى ممر قليل الاتساع يسلكه طريق أو درب الجبارى فيما بين المنخفضين ، وفى الغرب تتلاشى المعالم أسفل الكتبان الرملية أيضا . وفى الجنوب ينتهى المنخفض إلى الصحراء بلا حافة كزميله الخارجة . ويبلغ أقصى طول للمنخفض من الشرق إلى الغرب نحو ١٥٠ كم ، ويتراوح العرض من الشمال إلى الجنوب بين ١٨ ~ ٢٨ كم، وتقدر مساحته الاجمالية بجوالى نصف مساحة الخارجة .



شكل رقم (٣٢)

جيولوجية الداخلة (عن بيدنيل ورشدى سعيد)

هوامش المنخفض :

حدود المنخفض ليست واضحة إلا فى الشمال ، اذ تشرف عليه من هذه الجهة واجهة كويستا ضخمة بشكل جرف شديد الانحدار يتوابع امتدادها مسافة تناهز ٢٥٠ كم بين الشرق والغرب ، بارتفاع فوق قساع المنخفض يتراوح بين ٤٧٠ م فى قسمها الشرقى والوسطى و ٣٠٠ م فى قسمها الغربى ، بينما ينحدر ظهور الكويستا تدريجيا نحو منخفض الفراغة فى الشمال . ويتغضن يسطح الهضبة الطباشيرية الصخر الى الشمال الغربى من الداخلة فوق ظهر الكويستا بعوامل التعرية ، ويبدو موجا كسطح بحر مضطرب منشأ لطبوغرافية الخرافيش .

(١) للاستزادة فى جيولوجية ومورفولوجية الداخلة انظر .

R Said (1961) Op. Cit. pp 67-71.

واجهة الكويستا ليست مستقيمة بل تتعرج وتمتد منها بروزات صخرية في أرض المنخفض تحصر بينها مدخلا أو خلجانا أرضية ، أمثلة ذلك ثلاثة : شمال شرق قصر الداخلة ، وشمال شرق بلاط ، وشرق تنيدة . وتحدد المدخل مجارى السيول والوديان ، وهى بمثابة مسالك وممرات تصل بين المنخفض وخارجه . وقد ترتب على تراجع واجهة الكويستا بالتقويض المائى وبالتراجع المتوازي تكوين بيديمنت تمتد بين حضيض الواجهة وقعر المنخفض ، ويتراوح اتساعها بين ٣ - ٦ كم .

مورفولوجية قاع المنخفض :

مسوب قاع أخفض جهات محدد لد حة 'على من مثيله في الخارجة بنحو ١٠٠ م . وأكثر اجزائه انخفاضا في قسمه الشرقى حول تنيدة ، وترتفع الأرض من حولها بالتدريج نحو هوامش المنخفض ، ويخلو قاع المنخفض من القصور والتلال المنفردة والبقايا الهضبية التى وجدناها بالخارجة ، وذلك باستثناء جبل ادمنستون الذى يقع غربى قصر الداخلة بنحو ١٧ كم ، والذى اقتطع بالتعرية من الهضبة الجيرية التى تشرف على شمال المنخفض . وفى غربى الجبل يمتد غرد رملى من الشمال الى الجنوب ، عرضه ٢ كم وطوله نحو ٢٠ كم ، وفيما بينه وحضيض الحافة الشمالية تقع أرض صخرية هى منفذ اتصالات المنخفض بالغرب . ويندس في قلب المعمور غرد آخر أهم وأضخم وأخطر ، ويمتد من الشمال من قصر الداخلة عبر موطن جنوبا بحذاء درب الطرهوى مسافة تصل الى ٩٠ كم ، وباتساع يرداد جنوبا ليصل الى نحو ١٠ كم .

نشأة المنخفض :

لا تفتقر النشأة عن زميله الشرقى ، فكلاهما تم حفره في نطاق تلامس ولقاء تراكيب صخرية مختلفة الأعمار : خراسان نوس في الحبوب وشيل (طعل) كريتاسى وطباشير بالبوسينى في الشمال . ويشترك المحصر في تماثل التتابع الطباقى الذى يظهر جليا في مقاطع الحافات أو الحروف التى تطوق شمال المنخفضين ، فالطباشير يتوجها ويرتكز على طعل (شيل) الداخلة ، فطبقات الفوسفات ثم الشيل الملون الذى يتوضع فوق لخراسان

النوبي البنى الخالى من الحفريات والمؤلف لقاع المنخفض . بل ان الطباشير العلوى ليس نقياً دائماً ، فلقد يختلط بطفل جبرى يقطع من سبكه الخمس ، كما عثر فيه على حفريات لحيوان المرجان ، مما يوحى بالبيئة المتناحية . (اللاجونية) المضطه ، واذا كان بحاث الجيولوجيا قد اجمعوا على وجود كسر رئيسى فى الخارجة ، فان الداخلة ، كما يقرر رشدى سعيد ، يخلو من أية علامة لتعطيم تكتونى ذو أهمية ، لهذا فاننا نرجح النشأة المركبة التى شرحناها عند الكلام على نشأة المنخفضات بعمامة بالتعرية المائية والهوائية فى نطاق تلامس لتراكيب جـ ولوجية مختلفة الأعمار ، وهشة وقابلة للذابة والتذرية .

الهضبة الوسطى (هضبة الطباشير والجبر)

السمات المورفولوجية العامة :

تشغل مساحة ضخمة تمتد من منخفض الخارجة والداخلة جنوباً الى منخفضى سيوه والقطارة شمالاً . وتتألف فى الجنوب من الطباشير الكريشاسى وفى الشمال من الجبر الايوسينى . وتنعدر بالتدريج نحو وادى النيل فى الشرق ، لكن للانحدار العام يكون جهة الشمال - فبينما تشرف على الخارجة والداخلة من علو ٣٠٠ م ، تنتهى الى الهضبة الشمالية بارتفاع ٢٠٠ م . وتندرج الهضبة فى انحدارها نحو وادى النيل عبر عدد من أسطح التعرية تنتهى بشريط صحراوى تجمالى يحاذى سهل الوادى . ويقتطع هذا السهل التحاتى بعدد كثير من الوديان الصغيرة التى تخترق هوامش الهضبة ، وتفصل أجزاء منها مكونة لتلال منعزلة وقور . وتمتلى قيعان الوديان بالرمال الباسفية .

ولعل الظاهرة الجيولوجية المرفولوجية التى تستحق الذكر عند اطراف هذه الهضبة فى الشمال الشرقى جبل أبو رواش الذى يرى فيه رشدى سعيد (١) انعكاساً لنشاط تكوينى قديم ، الذى يقع على مشارف القاهرة

(١) R Said (1962) Op Cit. pp 197-201.

على بعد كيلومترات قليلة منها . فهو يمثل مكتشفا كريتانسيان في بنية يتحرك من صفور الزمن الثالث الايوسينية - الاوليجوسينية . وهو يمثل ثنية محدبة تكونت في اواخر العصر الكريتانسي أثناء حركة الرفع اللارامية .
ويبقى راسخا الى ان غمر أسافله البحر الايوسيني . ويكون الجبل جزء من نظام التواشي يمتد من منطقة مغارة بشمال سيناء عبر أبو رواش الى منخفض البحرية على طول نطاق تلامس الرصيفين الثابت وغير الثابت .
ويقلب على سطح القسم الغربي من الهضبة أشكال التراكم الرملى في بحر الرمال الممتد من سيوه نحو الجنوب بعرض يزيد على ٢٠٠ كم ، ويسمى بعلو ٨٠ . بينما تنكشف الصخور وتبدو هارية في القسم الشرقى منها باستثناء غرد أبو المحاريق الذى يمتد بطول الهضبة من شمال الشمال الغربى نحو جنوب الجنوب الشرقى حتى منخفض الخارجة . ولعل أهم مظاهر السطح في الهضبة تلك المنخفضات التى تتوسطها والتي تتمثل في منخفض الكرافرة والبحرية .

منخفض الكرافرة

الموقع والمساحة والشكل :

الكرافرة كالدخلة منخفض موقعه ينوسط المسافة بين النيل والحدود ، فهو يقع على بعد ٣٠٠ كم من اسيوط ، وعلى نفس المسافة تقريبا من الحدود الغربية . ويقع بين خطرتى عرض ٢٦ - ٢٧ شمالا ، وبين خطى طول ٢٧ - ٢٩ شرقا . وهو ثنى منخفضات الصحراء الغربية مساحة بعد القطارة ، فمساحته تناهز ١٠ آلاف كم^٢ . ويبدو بهيئة مثلث أضلاعه غير منتظمة ، خصوصا ضلعه الغربى الكثير التمرج ، والمقاعدة في الجنوب والرأس في الشمال على وجه التقريب ، والمسافة بينهما نحو ١٥٠ كم ، بينما طول القاعدة حوالى ٣٠٠ كم (١) .

(١) R Said (1962) Op Cit, pp 76-80.

b - H Beadnell (1901), Farafra Oasis, its topography & Geology, Cairo, pp 5-16

هوامش المنخفض :

الهامش الجنوبي غير واضح المعالم ، يصعد بلطف الى ظهر الكويست
التي تشرف بحافة شديدة الانحدار على منخفض الداخلة في جنوب الجنوب
الشرقي ، وتشرف عليه الهضبة من الشرق ومن الغرب بحافتين متساويتى
الارتفاع الذى يبلغ ٢٢٥ مترا فوق موضع قصر الفرافرة . اما الحافة الشمالية
فأقل ارتفاعا لكنها أشد انحدارا منهما . وتتألف من حافتين متوازيتين :
الجنوبية منهما أقل ارتفاعا لكنها أكثر وضوحا وروعة لأنها تتألف من مسخور
جيرية ناصعة البياض مبهرة .



شكل رقم (٣٣)

جيولوجية الفرافرة (من بيدنيل ورشدي سعيد)

مورفولوجية القاع :

يتميز سطح قاع المنخفض باستوائه ، ويتدرج في الانخفاض من الجنوب
نحو الشمال مع الانحدار العام للهضبة ، وهو هموما دون منسوب ١٠٠ م .
ويتراوح ارتفاع مواضع العمران حول العيون بين ٧٠ - ٩٠ م ، من بينها
قصر الفرافرة (٧٥ م) وأكثر الأجزاء انخفاضاً في الشمال حول موضع عين
الوادي (٢٦ م) . وبينما ترتفع أراضي جانب المنخفض بلطف عبر مسافة

١٥٠ كم إلى الداخلة ، نجد قسمه الشمالى متناسق السطح الأيمن بعض البقايا الهضبية في صورة تلال جزيرية مخروطية خاصة في الجانب الغربى ، من بينها ثلاثة تقع شمال قصر الفرافرة بنحو ٢٠ كم ، والثنان جنوبيهما بنحو ١٢ كم يعرفان بالجنة البحرى والقبلى . ويحاذى الجانب الشرقى ويمس بطوله نطاق ضخم من الكتبان الرملية الطولية المتوازية يبلغ طوله ١٥٠ كم وعرضه ٥٠ كم .

ويمح هنا أن تشير إلى منخفض كبير يقع إلى الغرب من منخفض الفرافرة يسمى منخفض الدالية ، وقد لا يقل عنه مساحة ، وتفصل المنخفضين عن بعضهما هضبة القى أبو سعيد التى تشكل الهامش الغربى للفرافرة ، ويبلغ ارتفاعها ٢٢٥ م ، فوق منسوب قصر الفرافرة كما ذكرنا . والمنخفض مغطى بالرمال وكتبانها التى تمتد من الشمال نحو الجنوب . ويخلو المنخفض من العمران .

١٠ نشأة المنخفض :

يرى رشدى سعيد أن المنخفض يمثل أصلاً قبة ثانوية ، ونحجته في ذلك ميل لطيف جداً للطبقات نحو الشرق وصوب الغرب ، وهناك ميل هام للطبقات صوب الشمال . ويظهر أن محور التقب الذى يمتد بطول منخفض البحرية يمتد جنوباً إلى أواسط الفرافرة حتى حين مقل . ويرجح أن الرفع حدث في الباليوسين الأفل ، واستمر مع فترات توقف حتى الباليوسين الأعلى . وطبيعى أن القوى الصاعدة كانت سبباً في تكسر الصخور وانحنائها ومرة أخرى يشير رشدى سعيد إلى وجود رواسب لاجسونية وأخرى لمياه صالحة مرصديه ، صافة إلى صخور الشيل الهشة مع الصخور الجيرية . نعل . أما أرضية المنخفض فتتكون من الطباشير الكريتاسى . وهذا نذكر مرة أخرى بنظريتنا المركبة في تكوين المنخفضات وحفرها في نطاقات التقاء اليابس بسطح منخفض لسطح الجوفوحة .

منخفض البحرية

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض بين دائرتي عرض ٢٧°٤١' - ٢٨°٣٠' شمالاً ، وبين

خطى طول ٢٨٣٥' - ٢٩١٠' شرقا ، وغربى وادى النيل (غرب المنيا) بنحو ١٨٠ كم . وشكله غير منتظم خاصة فى هامشه الغربى ، لكنه اقرب الى الشكل البيضاوى ، يمتد محوره الرئيسى بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى مع بروزين فى كلا الطرفين . ويمثل هذا المحور اعظم طول له البالغ ٩٤ كم ، أما اقصى عرضه فيبلغ ٤٢ كم ، والمساحة الكلية نحو ١٨٠٠ كم^٢ ، وهو بذلك اصغر منخفضات الصحراء الغربية (فى مثل مساحة الفيوم تقريبا) لذلك سمى بالواحة الصغرى .

هوامش المنخفض :

يختلف منخفض البحرية عن منخفضات الصحراء الغربية الاخرى بانه مغلق محاط من جميع الجهات بحافات صخرية مرتفعة شديدة الانحدار^(١) ، فاذا بدأنا بالهامش الشمالى نلاحظ بروزا منه فى الهضبة يبلغ اتساعه ٥٤ كم وطوله نحو ٨ كم ، ويرتفع فوق ارضه تل ضخم اسود اللون يدعى جبل شورابى ، والحافة التى تحتضن هذا البروز منخفضة نوها واقل شدة فى انحدارها من غيرها ، وترتفع الارض بالتدرج نحوها ، مما يسهل صعود المسالك والطرق الموصلة الى وادى النيل . والى الجنوب من البروز الخليجى تتقوس الحافة ثم تلجه جنوبا ، والى الشمال الغربى من قرية القصر تبلغ الحافة ذروة ارتفاعها الذى يبلغ ١٧٥ م فوق منسوب المنخفض . ويكثر تدرج الهامش الغربى فى هيئة خلجان قوسية ، الى ان ينتهى بالبروز الخليجى الجنوبى حيث تستقيم الحافة ، وعند طرفه يلتقى بالحافة الشرقىة التى يغلب عليها الاعتدال ، فهى قليلة التدرج والتسنن ، لكنها متصلة ايضا . وتتعدد الجروف المشرفة على كلا جانبي البروز الخليجى الجنوبى فتبلغ ثلاثة ، الخارجى منها يتألف من الطباشير الابيض ، والاوسط من الجير ، والداخلى المطل على البروز الخليجى مباشرة من الخراسان النوبى ، وتتردج جميعا فى الارتفاع من الداخلى نحو الخارج ، واقليا ارتفاعا جرف الخراسان النوبى .

(١) a - J. Ball & H. Beadnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and geology. Cairo, pp. 7-20.

b - R. Said (1962) Op. Cit pp. 80-86.

٣ - قلة الرمال وأشكال التراكم الرملى .

٤ - كثرة البرك والمستنقعات والأراضى الملحية .

ويمكن القول بعمامة أن سطح المنخفض معتدل الانحدار ، وسكون من صخور رملية تتعاقب مع أسرى صلبة ، وينحدر نحو الشمال ، وبينما يعلو موضع عين الخير في الجنوب الى منسوب ١٥٦ م ، يهبط مستوى عين جليت الى الشمال الى ١٣٤ م ، ومنسوب قرية القصر ١١٣ م .

وترصع ارض قاع المنخفض عشرات من التلال المنفردة ، التى يطاول ارتفاعها ارتفاع الحافات المحيطة المجاورة وأحيانا يزيد عنها . وتتميز سطح الكثير منها بالاستواء ، والصغير منها بالتعذب ، ومعظمها بقايا هضبية ناشئة عن التعرية قور أو ميسات وتلال جزيرية ، وقليل منها ناتج عن الاندساسات صهريية متداخلة . وتبعاً لذلك تتباين في تركيبها : فجبل فورابي الذى يحفسته البروز الشمالى يتألف أو معظمه من ركاز حديدى تكون بالإحلال والتأكسد ، ويتألف من السبديريت والهيماتيت والماخيتايت . وحول القصر تقع ثلاثة تلال تعلو قاع المنخفض بنحو ١٣٠ م ، هى مبصرة ومنديشة والهفوف ، وتتألف في أعاليتها من اندساسات دولوريتية ، فيما عدا الأخير المتطاوّل الذى يتألف شطره الجنوبى من الحجر الجيرى . بينما يتركب تل الدست في أقصى الشمال من نفس حجر رملى قاع المنخفض فوقه الحجر الجيرى الايوسيلى ، وكذلك الحال بالنسبة لعشرات التلال المقطعة من الحافات الهضبية المجاورة . وتكثر التلال وسدها في الشمال والغرب وتقل فيما عدا ذلك ، وهى صغيرة مخروطية في الارتفاع الخلقى الجنوبى .

ويتميز قاع المنخفض بقلة الرمال وأشكال التراكم الرملى ، باستثناء بعض الكثبان الصغيرة ، ربما قد حماه شكله المعلق . وتسلم مناطق العمران فيه من تحركات تلك الكثبان الصغيرة ، ذلك لأن معظمها ثابت سمو أشجار الأذل على سفوحها وفي التجاويف الواقعة فيما بينها .

وتغطي سطح القاع في بعض المناطق مستنقعات ومطوح مائية ،

وقشور ملحية متصلبة ، ربما لوفرة المياه ، وسوء توزيعها واستخدامها ، خاصة وأن المياه متوفرة ، يدل عليها عى المنخفض بالحياة النباتية الحشائشية والعشبية والشجرية .

نشأة المنخفض :

يقع منخفض البحرية على نطاق التقاء الرصيفين الثابت وغير الثابت كما يقول رشدى سعيد^(١) ، ولذلك فقد تعرض لتشويه التكتونى ، فقد كان بمثابة ثنية التوائية محدبة محورها يبدأ من جبل غورابى فى الشمال ممتدا نحو الجنوب الغربى مارا بالتلال الوسطى حتى النهاية الجنوبية للمنخفض. ويبدو أنه كان يمتد جنوبا ليشمل بنية الفراغة أيضا ، وقد كان الالتواء شديدا فى الشمال حيث يصل الميل الطبقي ٦٠ درجة ، ولم تسلم الثنية من الكسور والفوالق التى أصابتها فى عصور لاحقة ، كل ذلك مهد السبيل لفعل عمليات التعرية : مائية وهوائية ، فى صخور ممزقة تتألف من أسفل الى أعلى من صخور رملية وطفل (ثيل) ملون ، تعلوها بالكتابع تكوينات الهفوف المكونة من الصخر الجبرى والشيل والحجر الرملى ثم الصخور الطباشيرية فالحجر الجبرى الايوسينى الذى يتوج سطح الهضبة من حول المنخفض ، كما يعلو سطح التلال التى ترصع قاعه .

الهضبة الشمالية (هضبة الحجر الجبرى الميوسينى)

مورفولوجية الهضبة :

هى أحدث أقاليم الصحراء الغربية همرا . صخورها ميوسينية جبرية ، وهى ذات تركيب جيولوجى بسيط ، تميل صخورها ميلا هينا صوب الشمال ، وهى صخور متجانسة فى الغالب . ولا يتضح فوق السطح سوى عدد قليل من الخطوط العيبية ، كما لا يظهر بها الا قليل من الثنيات المحدبة الثانوية الضحلة ذات ميول لطيفة^(٢) ، فهى أقرب الى تموجات فسيحة للغاية . والهضبة كويستا ضخمة : شرف واحبتها فى الجنوب بجروف

(1) R. Said (1962) Op. Cit. pp 65-86.

(2) R. Said (1962) Op Cit p 197.

شديدة الانحدار على منخفضى القطارة وسبوة من علو ٢٠٠ م ، وينحدر
ظهرها بلطف نحو الشمال لتنتهى الى نطاق الساحل بارنفاع ٥٠ م .

وظهر الكويستا أشبه بسهل فسيح رتيب ، لا تظهر عليه أية معالم
مرفولوجية ذات بال ، اللهم الا من بعض الجروف المتناثرة التى تمثل
واجهات لكويستات صغيرة ثانوية ، اضافة الى مركب أبو رواش التوائى
الانكسارى الذى يمثل نواة كريتاسية فى محيط من الصخور الايوسينية (١١) ،
سبق أن اتبعنا دراسته للهضبة الوسطى الايوسينية ، وان كان يقع فى عروض
شمالية (شمالى اهرام الجيزة) وهى نفس عروض الهضبة الشمالية
اليوسينية العمر . ورغم بساطة تركيب الهضبة السطحي فان المجسات
العميقة قد اظهرت مؤخرًا انها معقدة فى الأعماق حيث يكثر التنايلات المحدبة
والمقعرة ، مما يدل على تعرض طبقاتها الصخرية العميقة لحرركات ضغط
وشد مكثفة .

ويمكننا تفصيل دراسة هذا الاقليم الشمالى من صحراء مصر الغربية
فى اطار الوحدات الآتية :

١ - نطاق المنخفضات فى الجنوب .

٢ - هضبة مارماريكا .

٣ - نطاق التلال الجيرية الحبيبية أو ساحل مريوط .

نطاق المنخفضات :

ويشمل النطرون والقطارة وسبوة ، وهو يفصل الهضبة الوسطى عن
الشمالية (مارماريكا أو الدقة) ويبينغ اساع الفصل النهصى بين المنطرون
والقطارة ١٠٠ كم ، وبين القطارة وسبوة ٢٠ كم ، بينما تنفتح سبوة على
جفجوب فى شمالها الغربى الى داخل الاراضى اللبية . وتتميز قيعان هذه
المنخفضات جميعًا بانها دون منسوب البحر ، وبانها مرصعة بالمناقع
والبحيرات .

(١) اسماعيل الرملى (١٩٦٥) ، دراسات هيدروولوجية لمنطقة هضبة
اهرام الجيزة ومرتفعات أبو رواش ، الموسم الثقال للجمعية الجغرافية
المصرية ، المحاضرات العامة ، الصفحات ٨٥ - ٩٥ .

منخفض النطرون

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض عربى الدلتا على بعد ٥٠ كم من الحطاطبة ، وعلى الطريق الصحراوى حوالى منتصف المسافة بين القاهرة والاسكندرية ، فتبلغ المسافة بين طرفه الجنوبى الشرقى ومدينة القاهرة نحو ٨٠ كم ، والبعد بين مدينة الاسكندرية وطرفه الشمالى الغربى حوالى ٨٥ كم ، ويبلغ طوله على امتداد محوره من الجنوب الشرقى الى الشمال الغربى حوالى ٦٠ كم ، ومنوسط عرضه ١٠ كم ومساحته نحو ٥٠٠ كم^٢ ، ويقع المنخفض تحت منسوب سطح 'الهبة' المحيطة بسحو ٨٥٠ ، ومعظمه قاعه تحت منسوب البحر ، وأعمق اجزائه دون مستوى البحر بنحو ٢٤ م .

مورفولوجية المنخفض وهوامشه :

تحد المنخفض من جهة الغرب والجنوب حافات تشرىف عليه بعلو متدرج من ٦٠ م الى ٣٠ م الى منسوب الصفر الذى يحيط بالقاع^(١) ، وهذه الحافات من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى بامتداد المنخفض هى على التوالى: ظهر طفاشة ، رقبة الحيط ، جبل الحديد ، جبل المخيميين ، وباتجاه الى شرقى المنخفض تتواضع هوامش المنخفض فلا يزيد علوها على ٣٠ م . ويسود محيط المنخفض صحراء حصوية : حصاها مختلف الابعار ، فحصى الغرب أقدم ، وحصى الشرق بين المنخفض والدلتا أحدث .

وترصع قاع المنخفض بحيرات هدة يقع معظمها فى قممه الشمالى الشرقى ، ذلك ان بعدد قاعه فى دلتا لاجاه^(٢) ذلك ان لصف لغربى من المنخفض اعلى من صفه الشرقى ، ويبلغ عددها نحو ٢٠ بحيرة ،

(١) M. G. Barakat & A. M. Abou-khadrah (1970-1971) Contributions to the geomorphological pattern & structural features of wadi El-Natron area. Bull. Soc. Geng. d'Eg. pp 130-135

(2) A. Shata & others (1962) Preliminary report on the geology, hydrogeology & ground water hydrology of Wadi, El-Natron General Desert Development organization, Cairo

نصفها كبير ، والباقي صغير محدود المساحة ، وكلها ذات امتداد طولي ، وتتوزع في صف طولها نحو ٣٥ كم . ومحمل مساحتها نحو ١٠ كم^٢ ، أكبرها نحو ٢١٣ كم^٢ ، وأصغرها نحو ٧٠ كم^٢ ، والعمق أعماقه ٢٠ م . وكان عددها فيما مضى بحيرتين متصلان ببعضهما في موسم امطر الشتاء . وسبب الانعزال والتقطع راجع الى قلة المياه من جهة ، ودرمها بالرمال الساعية من جهة أخرى ، ومياهها مالحة لأنها مشبعة بملح المنطرون ومصدرها جوف اتيا من مياه النيل بدليل أنها كانت تزداد مع الفيضان ، وتقل مع التناقص ، وتميل مياهها الى الاحمرار بسبب وجود فترات لونها احمر وهي حية ، ومحمر بعد موتها^(١) . واكثر البحيرات ام : يشه (٢١٣ كم^٢) والبيصة (١٦١ كم^٢) والفاسدة (١٤٦ كم^٢) وروزيما (١١٦ كم^٢) وأبو جبارة (١٠٣ كم^٢) .

شكل رقم (٣٥)
وادي النطرون والوادي الخارج

المنخفض محفور في تكوينات صخرية نارية تنتمي للبلايوسين الأعلى
بحوار نطاق الالتحام بين الألبجوسين والبلايوسين ، ويرى بركات (١٩٧٠-)

١٩٧١) أنه ناشئ أصلاً بالانكسار ثم وسعته وعمقته وعدلت من شكله التعرية المائية والهوائية أثناء الزمن الرابع . وبذلك ينتفى الافتراض الذى ساد فترة من الزمن بأن المنخفض أحد أفرع النيل كانت مياهه تنتهى فى البحر غرب الاسكندرية ، ولربما أوحى امتداده ومحوره بهذا الافتراض ولهذا سمى «وادي» النظرون ، ويطل المنخفض مصرفاً لمياه غربى الدلتا تدخل اليه باطنياً من شمال شرجه مخرقة التكوينات الرملية والحصوية والطينية التى تؤلف الطبقات الصخرية الممتدة بينه والدلتا ، فى هيئة ينابيع ، أو نزورشح من جوانب البحيرات .

منخفض الوادى الفارغ

الموقع والشكل والمساحة :

يقع جنوب وادى النظرون ويمتد موازياً له ، تفصلهما حافة ضيقة متوسطة الارتفاع ، يتراوح ارتفاعها بين ٩٠ - ١١٨ م ، لكن الفارغ أقرب الى القاهرة منه للاسكندرية . فالمسافة بينه والقاهرة ٥٠ كم . ويبلغ طوله ٧٠ كم ، وعرضه ٧ كم ، ومساحته حوالى ٥٠٠ كم^٢ كالنظرون . وامتداده وانحداره نحو للجنوب الشرقى ، وأعمق أجزائه دون منسوب البحر بأربعة أمتار .

مرفولوجية هوامش المنخفض وقاعه :

يحد المنخفض من الشمال الحافة الضيقة بينه والنظرون ، ومن الغرب والشمال الغربى جبل الحديد (ارتفاعه ٦٠ متراً) ، ثم جبل القنطرة فى الجنوب الغربى (ارتفاعه ٣٠ م) ونمته فى الجنوب جبل أبو ملح ، وتكون جميعاً من الصخور الرملية وصخور الجمعات (الكوتجوميترات) تكسبها أكسيد الحديد لوناً بنياً محمراً (١) .

ويبدأ الوادى الفارغ فى الغرب ضيقاً ، ويرداد انسعاً بالأسطح نحو الشرق والجنوب الشرقى ، ومعظم قاعه فوق منسوب البحر ، فيمعد

(١) Burkat (1970-1971) (Op. Cit. pp. 130-135.

بقعة محدودة تقع دون مستوى البحر (- ٤٤ م) . وتغطي القاع رمال مفككة وحصى وبقايا أخشاب متحجرة ، وتندحر نحوه بضعة وديان صحراوية .

نشأة المنخفض :

يقع المنخفض عند ملتقى تكاوين الأوليجوسين والبلايوسين ، ونطاق اللقاء الجيولوجي هذا ضعيف يسمح لعوامل التعرية بسرعة تحطيمه ونحته . وكانت للتعرية المائية هنا اليد الطولى ، اذ يرى جمال حمدان (١) أن الفارغ واد حقا ، فهو يبدأ ضيقا في منابعه بمنطقة أعلى في الغرب ، وينتهي واسعا بمصب في منطقة أوطى في الشرق ، يجري من حافة الهضبة في الغرب ويصب في هامش الدلتا في الجنوب الشرقي . ومهما يكن من شيء فأننا على يقين من أهمية من التعرية المائية بمختلف وسائلها ووسائل عملها في تشكيل أسطح الصحاري في الماضي والحاضر .

منخفض القطارة

المواقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض غربى القاهرة بنحو ٢٠٥ كم ، وجنوبى ساحل البحر المتوسط بحوالى ٥٦ كم ، وشرقى سيوه بنحو ٨٠ كم ، وشرقى الحدود مع ليبيا بحوالى ١٣٠ كم . ويمتد من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى مسافة ٣٠٠ كم تقريبا ، ويبلغ أقصى عرض له نحو ١٥٠ كم ، وبذلك تصل مساحته الاجمالية حوالى ٢٠ ألف كم^٢ ، وذلك في مجال خط ارتفاع صفر اى عند منسوب البحر . وهو بذلك اكبر منخفضات الصحراء الغربية كلها . ويبلغ متوسط منسوب قاع المنخفض ٦٠ م تحت منسوب البحر ، وأعمق بقعة فيه ١٢٤ م دون مستوى البحر وتقع في أقصى جنوبه الغربى (٢) .

مورفولوجية هوامش المنخفض وقاعه :

تحد المنخفض من شمال والغرب حافات مرتفعة ، بينما ينفتح من

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٤١٦ - ٤١٨ .
(٢) J. Ball (1933) The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour. pp. 289-314.

جهة الشرق والجنوب نحو الهضبة بحيث يرتفع مستوى قاعه بالتدريج وبصورة غير محسوسة حتى ينتهى الى سطحها ، بحيث يصعب تحديد هوامشه من هاتين الجهتين ، ويصعب بذلك تقرير مساحته الحقيقية إلا بافتراض ان خط كنزور صفر هو الذى يحدد رقعة المنخفض ، ورغم هذا التدرج فى الارتفاع الى سطح الهضبة فى الجنوب والشرق فان خط ارتفاع صفر كثير التعرج ، وذلك بسبب كثرة الأحواض والمنخفضات الصغيرة .



شكل رقم (٣٦)
منخفض القطارة

وتبدو هوامش المنخفض فى الشمال والغرب بهيئة حافة متصلة قوسية الشكل ، وهى تمثل واجهة الهضبة (الكريتا) الشمالية التى تنحدر بالتدريج صوب الشمال نحو البحر . ويرجح رشدى سعيد (١) سبب التقوس الى ازدياد سمك الطبقة الجيرية الميوسينية التى تغطى الهضبة بالاتجاه غربا ، ولهذا يتأخر تاكلها بالتعرمة فى ذات الاتجاه ، بينما تسهل تعريتها فى لشمال والشرق . ولولا ازدياد سمك تلك الطبقة فى الغرب لتمكن اتصال القطارة بمنخفض سبوه الذى يليه غربا . ويبلغ ارتفاع الجرفين لشمالى

(١) R. Said (1981) Op Cit pp 40-44

والغربي حوالي ٣٥٠ مترا ، ويشرفان على قاع المنخفض الواقع دون
منسوب البحر من علو يتناسب مع تنوع أعماق القاع بين صفر - ١٣٤ م
دون منسوب البحر .

وتبدو مظاهر سطح القاع بين ارتفاع وانخفاض تبعا للرواسب التي
تغطيها . فعند حضيض الهامش الشمالى يشيع تراكم الكتل الصخرية
والحطام الصخري الخشن ، الذى يتحول الى حصى يشغل معظم الشطر
الشرقى من قاع المنخفض ، وهذا بدوره يتدرج الى رمال فى الشرق والجنوب .
أما فى الغرب ويمتد الدش القرسى تسود المناطق المالحة والسبخات
وتتوغل فى وسط المنخفض ، وتحتل فى مجملها مساحة تقارب ٥٨٠٠ كم^٢ .
أى نحو ٢٦,٣٪ من جملة مساحته . وتوجد السبخات على مناسيب متفاوتة
فمنسوبها فى الشمال الغربى دون منسوب البحر بنحو ٨٠ م ، وفى الجنوب
الغربى دون مستوى البحر بحوالى ٨٥ م ، بينما يقع شرقى السبخات على
مستوى ٥٠ م دون منسوب البحر .

نشأة المنخفض

المنخفض ذو نشأة مركبة :

يذكر رشدى سعيد^(١) أن أهم خط التوائى محدب واطهره من بين
الخطوط الالتوائية التى أصابت شمالى الصحراء الغربية أثناء الحركة
اللامامية فى الكريتاسى يتمثل فى حافة القطارة التى يتفق امتدادها مع
جدار القطارة الحالى . يستدل من التراكيب الجيولوجية أن تلك الحافة
كانت عالية ولهذا فإن الغطاء الصخري الجيرى رقيق ، فقد كانت بمثابة
جزيرة قوسية أو قوس جزرى فى بحر دلتاى سهل أثناء ذلك العصر .
بينما يمثل منخفض القطارة ذاته ثنية مقعرة أو تحويفا تركيبيا ينتمى
لذات الالتواءات .

أضاف الى ذلك أن طبقات تكوين المغرة الذى يقع أسفل تكوين الحجر

(١) R Said (1962) Op Cit p 211.

'نجيرى المارماريكى الرقيق فى منطقة القطارة تتألف من رواسب زملية وشيل (طفل) بنسبة ٣٥ الى ١ ، وتزداد نسبة الشيل بالاتجاه غربا . كما وان هذا التكوين يبلغ سمكا عظيما فى شرق المنخفض ، يبلغ ٢٠٠ م أسفل واحة المغرة ، ويرق كثيرا بالاتجاه غربا . وهذا هو السبب فى اتخاذ المنخفض ذلك الشكل القوسى فى الشمال والغرب .

من الواضح أن الاطار الاصلى لمنخفض وحافته الشمالية والغربية قد حددته العوامل التكتونية ، وإن عوامل التعرية : المائية أولا ثم الهوائية قد عملت على توسيع المنخفض وتمميجه ومن ثم اظهار حافته الشمالية والغربية فى شكل جرف ، وقد عاونها على ذلك طبيعة مواد الطبقات الصخرية التى تؤلفه ، فالطبقة الجيرية الصلبة العليا رقيقة أمكن اذابتها ، وتكوينات المغرة 'سفلها' هشة يسهل اكتساحها وتذيرتها .

منخفض سيوة

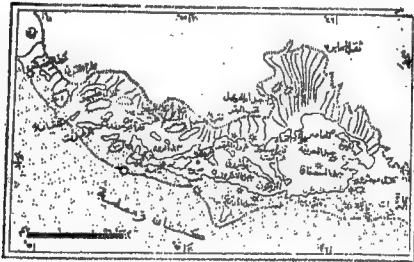
الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض بين دائرتى عرض ٢٩ - ٢٩°٣١ شمالا ، وبين خطى طول ٢٥ - ٢٦°٣٠ شرقا ، وإلى الجنوب من البحر المتوسط بنحو ٣٠٠ كم وإلى الغرب من وادى النيل بنحو ٤٥٠ كم ، فهو أبعد المنخفضات عن النيل وامتداده بين الشرق والغرب نحو ٨٠ كم ، وبين الشمال والجنوب متفاوت : فى الشرق ٢٨ كم ، وفى الغرب حول موقع خميسة ١٥ كم ، وعند نهايته الغربية ٩ كم ، أما مساحته الاجمالية فتبلغ نحو الف كم ٢ ، وذلك تحت منسوب الصفر (١) .

- (١) ١ - دولت صادق (١٩٦٢) ، واحة سيوة ، الموسم الثلقاى للجمعية الجغرافية المصرية ، الصفحات ١٠٢ - ١٢٩ .
- ب - عبد الفتاح وهيب (١٩٧٢) ، سيوة «دراسة جغرافية» مجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية الصفحات ٢٢٥ - ٢٤٦ .
- ج - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٤١٣ - ٤١٩ .
- د - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٠٤ - ٤٠٧ .

هوامش المنخفض :

تحد المنخفض من الشمال هضبة مارماريكا الجيرية الميوسينية ، وتطل عليه بحافة ارتفاعها ٢٠٠ م ، بينما ينخفض القاع ١٧ م دون منسوب البحر والحافة واجهة كويسنا ينحدر ظهرها صوب الشمال الى البحر المتوسط ، والواجهة ليست خطية مستقيمة ، وإنما من متعرجة ، كما تكون أحيانا شديدة الانحدار ، وأحيانا أخرى يكون الانحدار في شكل درجات الى قاع المنخفض ، وتقطعها الوديان في كثير من الأحيان ولا يقطع استمرار هذه الحافة في شمال القطارة سوى هضبة مرتفعة ، تقع جنوبها ثغرة واسعة تصل بين المنخفض ، وكذلك الحال في الغرب ، فالمنخفض السيوى مفتوح واصل الى منخفض الجغبوب عبر الحدود في ليبيا ، ولا تظهر حافة واضحة في جنوب المنخفض ، إذ تغمرها رمال بحر الزمالة العظيم ، ومع هذا فما يظهر منها يبدو أكثر استقامة من الحافة الشمالية ، وتبرز فيها كتل هضبية بهيئة قور أو ميسات .



شكل رقم (٣٧)
منخفض واحة سيوة

وانظر في مورفولوجية المنخفض تفصيلا :

M. A. Abdel-Rahman, N. S. Embabi & others (1980-1981) Some geomorphological aspects of Siwa depression. Bull. Soc. Géog. d'Ég. Tome. LIII/IV, p. 17-41,

مورفولوجية قاع المنخفض :

يتميز قاع المنخفض بتنوع الأشكال لأرضية التي يمكن عرضها فيما يلي :

بيئة الوديان :

وتتميز بها هوامش المنخفض الشمالية ، اذ تبدو ممزقة بعدد عديد من الوديان التي تحمل كميات من الحطام الصخري تتراكم عن هضيب الحافة ، وفيما بينها وبين كنتور صفر .

التلال الجزيرية والتسور :

ترصع قاع المنخفض ، خاصة فيما جاور النواشر الشمالية ، ر. من الصخور الميزسينية التي تتركب منها الهضبة الشمالية ، فهي مقطعة منها بفعل التعرية المائية . ويظهر بعضها في هيئة تلال مخروطية مستديرة القمم ، وبعضها يستطيل والآخر تستوى أعاليه في هضيبات هي القور أو الميسات . وتتباين في ارتفاعها ، فبعضها منخفض ، والآخر يطاول الحافة الشمالية ارتفاعا ، ويتراوح العلو بين ٤٠ - ١٨٠ م .

البحيرات :

يتألف قاع المنخفض من عدد من الأحواض أو التجاويف الصغيرة تتوسطها بحيرات أو مستنقعات أو سبخات ، ويرجح أن قسما كبيرا من المنخفض كانت تحتله فيما مضى بحيرة كبيرة ، تقطعت مع الزمن الى عدد من البحيرات الصغيرة التي أخذت في الانكماش التدريجي ، تدل عليه خطوط شواطئ بحيرية قديمة ، وأهم هذه الأحواض نهجيرية : سيوز ، الزبتون ، المعاصر ، تميزة ، اغورمي ، ويتراوح منسوب البحيرات بين ٨ - ١٨ م ، تحت مستوى البحر . وتبلغ مساحة بحيرة سيوز ٣٢ كم^٢ وهناك أكثر البحيرات ، وزيون ١٦ كم^٢ .

اشكال التراكم الرملى :

وتمثل في ثلاثة نطاقات في جنوبى المنخفض هي من الشمال الى الجنوب كما يلي :

الأول : يمتد الى الشمال من كنتور صفر. ويتخذ التراكيم لـ، الى شكل كتبان رملية متحركة .

الثانى : فيما بين كنتور صفر وحافة المنخفض ، وفيه تنتشر التلال السيفية .

الثالث : يلى الحافة الجنوبية حيث يبدأ بحر الرمال العظيم الذى تغطي رماله على الحافة نفسها فى كثير من المواضع ، وتمتد التلال هنا من الشمال الى الجنوب .

نشأة المنخفض

ليست بنا حاجة لتكرار ذكر النشأة المركبة لمنخفض سيوة مثل جاره القطارة . فمن الواضح أن المنخفض يمثل ثنية مقعرة أو حوضا تكتونيا(١) بينما الحافة أصلا ثنية محدبة تجد لها امتدادا فى حالة شمالى القارة . وتتماثل التكاوين الجيولوجية فى كلا المنخفضين ، لكن الصخر الجبرى الميوسينى الذى يغطى تكوين المغرة فى سيوة سميك . وقد حدث الحفر والتعميق بالماء والرياح ، والحافة الحالية ناشئة بالتعرية المائية التى ماتزال دائبة العمل فى تعريتها .

هضبة مارماريكا :

هى النطاق الممتد من المعامرة حتى السلوم مسافة ٥٢٥ كم ، وداخل الحدود الليبية حتى خليج بمة ، حيث يطلق عليها هناك اسمى البطنان والدفنة ، والأولى منهما أكثر استخداما للمنطقة الممتدة بين خليج بمة وطبرق ، والثانى للمنطقة فيما بين طبرق والحدود المصرية(٢) . اما

(١) a - R. Said (1962) Op. Cit., p. 210 & Fig. 30.

b - A. R. Gindy & M. A. El-Kary (1969) Stratigraphy, Structure, and origin of Siwa depression. Am Assoc. Petrol. Geol. Bull., V. 53. pp. 603-625.

(٢) عبد العزيز طريح (١٩٦٢) جغرافية ليبيا . الاسكندرية ، ص ١٢٢ ، ٦٢ .

مارماريكا فتسمية هامة لكل الهضبة في معبر وليبيا يشيع استخدامها لدى الكتاب الأوربيين ، ومرجع الاسم الى الرومان ، وحوره العزب الى مراقبة (١) ، وتنحصر الهضبة بين نطاق ساحل البحر المتوسط وخط منخفضات القطارة - سيوة - جغبوب . ولهذا فانها تبدو بهيئة مثلث قاعدته خط الحدود مع ليبيا ورأسه في الشرق عند الحدود مع الدكاوين اللياوسينية والهلايوستوسينية في جنوب غربى الدلتا .

والهضبة ميوسينية الصخر ، ينحدر سطحها بصفة عامة من الجنوب ، من ارتفاع ٣٠٠ م نحو الشمال ، انحدارا تدريجيا يتفق مع الليل الطبقي لتشرق على السهل السحني ، او على ساحل البحر مباشرة من علو يناهز ١٠٠ م ، فهي تمثل ظهر كويست ضخمة تشرق واجهاتها من علو ٢٠٠ م على منخفضات القطارة - سيوة - جغبوب ، بشكل حافات شديدة الانحدار ناشئة عن التعرية بعامة والمائية منها بخاصة .

وسطح الهضبة منبسطة يكاد يخلو من التضاريس العادة ، باستثناء بعض التلال التي تعلو سطحها ببضعة امتار ، وبعض الحفر والتجاويف الكارستية الناشئة عن الانذابة بمياه الأمطار . ويرى رشدي سعيد (٢) أن الهضبة قد تعرضت لعوامل التعرية منذ انحسار البحر الميوسيني ، ولهذا فان القرايب الجيولوجية الميوسينية الحالية ما هي الا البقية الباقية من غطاء كان اكثر سمكا منه حاليا .

وتطل الهضبة على السهل الساحلى بشكل قوس عظيم الامتداد ، وينحدر السهل تبعا لاقترابها او ابتعادها عن البحر . ففي الشرق تبتعد عن البحر فتترك سهلا ساحليا فسيحا تنحدر اليه انحدارا لطيفا ، وتوقفا تجرى بعض الوديان الى البحر فيما بين رأس العجمى وبرج العرب لكنها ابتداء من برج العرب وحتى العلمين تطل على السهل الساحلى

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٤٣٤ ،

٤٣١ - ٤٣٤ ،

(٢) R. Said (1961) Op Cit. pp 201-202, & Fig. 28

بأنحدار شديد . وفيما بين العلمين والضبعة يتدرج انحدارها نحو السهل ،
وتشقها وديان كبيرة نوعا أهمها أو سمارة وجابر والضبعة تصب في السهل
مكونة لمراوح فيضية ومخاريط أرسابية . وفيما بين فوكه ومرسى مطروح
تتأرجح حافة الهضبة بين التقهقر (عند فوكه) والتقدم (عند باجوش)
ثم التراجع ليتسع السهل الساحلى الى نحو ٢٠ كم حتى مرسى مطروح .
ويمزق هامش الهضبة عدد عديد من الوديان يبلغ العشرات ، كثير منها
خائفى المجارى . وتشرف هضبة مارماريكا على البحر مباشرة في منطقة
رأس الحكمة حيث تعلو مياه البحر بنحو ٣٠ م ، وكذلك الحال عند
السلوم وغربها(١) .

نطاق الساحل

الموقع والامتداد :

يمتد النطاق من أبو قير عبر الاسكندرية وبحيرة مريوط ومحيطها غربا
حتى الحدود مع ليبيا . وقد جرى العرف على تسميته بساحل مريوط .
وينحصر النطاق بين ساحل البحر المتوسط وحافة هضبة مارماريكا ، وقد
راينا التفاوت في اتساعه تبعاً لتقدم حافة الهضبة نحو الساحل وتراجعها
عنه . ولعل هذا يفسر تعرجات خط الساحل ذاته ، ذلك أن كل الخرائط
الجيولوجية تظلو من وجود صدوع أو انكسارات اقليمية ولا حتى محلية
تكتنف هوامش هضبة مارماريكا المطلة على النطاق الساحلى ، فهي
هوامش تعرية .

خط الساحل :

يتميز الساحل بتعرجاته الواسعة ويخلو من الجزر، وسبب ذلك انبساط
الساحل وتدرجه وغياب مرتفعات تلاطمها الأمواج ، وتقتطع منها أجزاء
تتحول الى جزر . ورغم تعرض نطاق الساحل لدركة هبوط حديثة(٢)

(١) إبراهيم زيادى (١٩٨٥) النطاق الساحلى لشمال مصر غرب
الاسكندرية ، دراسة في استغلال الأرض . رسالة ماجستير غير منشورة ،
كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، الصفحات ٤٩ - ٥١ .
(٢) في القرن السادس الميلادى انظر :

Hume (1952) Op Cit p. 190.

فانها لذات السبب لم تؤد لتكوين جزر وأشباه جزر ، وما نتج عن الهبوط هو اقتراب الكثبان الرملية 'الملتحمة' الممتدة بجوار الشاطئ من منسوب الماء فتأثرت بفعل الأمواج وتمزقت منفصلة الى كتل مبعثرة بجوار الساحل كما في غربي الاسكندرية (١) .

وتكثر اللاجونات والمناقع الساحلية وتمتد من غربي الاسكندرية حتى قرب السلوم ، وهي نتيجة طبيعية للتعرية البحرية ، لكن يبدو أن حركة الهبوط التي أصابت ساحل البحر من بين العوامل المهمة في تكوينها . فقد كن من آثارها تقطع نطاق الكثبان الساحلية 'الملتحمة' لهبوط منسوبها وطفين مياه البحر على القليل 'الارتفاع' منها ، فتشكلت المناقع والبحيرات التي تتصل بالبحر شتاء ، وتجف صيفا فتترك مستويات من الجبس و'لأصلاح' (٢) . ومثلها المنطقة البحرية فيما بين رأس التين ورأس العجمي . فقد كان يصل بينهما قديما نطاق من الكثبان المتصلة 'الملتحمة' ، يضم بيته والساحل تلك المنطقة البحرية التي كانت بحيرة ساحلية (٣) . وبسبب الهبوط تعرض نطاق الكثبان للتعرية البحرية ، فاكلت معظمه ، وبقيت آثار له أسفل مياه البحر ، وأخرى بارزة ممثلة في رأس التين والجزر الواقعة حول فلعة العجمي . ومثال آخر البحيرات الثلاث في منطقة مرسى مطروح : الغربية منها مغلقة تقريبا تتصل بالوسطى بمنفذ ضيق ، والوسطى تصلها بالبحر فتحات ضيقة وبها لمرقا ، والشرقية مغلقة تماما (٤) .

الوحدات المورفولوجية بنطاق الساحل

يمكن تمييز الوحدات المورفولوجية الآتية بالسهل الساحلي :

- ١ - الرؤوس الأرضية .
- ٢ - سلاسل الكثبان الرملية .
- ٣ - خطوط 'المنخفضات' .

(١) احمد العدوي (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٢ ، وما بعدها .

(٢) W. F. Hume & F. Hughes (1921) The soils & water supply of the Maryut district. Cairo, pp. 110-122.

(٣) انظر خريطة الاسكندرية مقاس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

(٤) انظر خريطة مرسى مطروح مقاس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

الرؤوس الأرضية :

هى السنة صخرية مرتفعة تبرز فى البحر ، وتتألف من صخور جيرية صلبة تنتمى لعصر الباليوسين والبلايوسين . وتتميز صخورها بكثرة الفواصل . وقد قام محمد يحيى وسهام هاشم^(١) بأجراء قياسات لنظم الفواصل لمعرفة اتجاهاتها وموازاتها باتجاهات الرؤوس ، وخلصا من دراسة ٢٤ رأسا أرضية على طول الساحل من العلمين حتى السلوم ، وبلغ عدد الفواصل المقاسة ٦١١ فاصلا . ويلاحظ من الدراسة أن معظم الرؤوس تبرز فى البحر فى اتجاه مواز لنظم الفواصل الرئيسية ، وينطبق هذا على الرؤوس المشهورة مثل : رأس أم الرخيم ورأس علم الروم ورأس الحكمة ورأس المضبعة .

سلاسل الكثبان وخطوط المنخفضات :

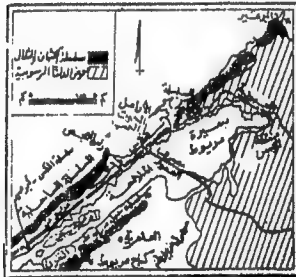
هى أبرز معالم السهل الساحلى وأهم خصائصه ، وتشكل الكثبان مساحيا نحو ٥٥% من معالم سطحه^(٢) ، بينما يخصص المنخفضات ٢٥% . تمتد الكثبان فى معظم الأجزاء على امتداد الساحل فى صفوف موازية لخط الساحل متتابة منه الى الداخل . ويتباين عدد سلاسل الكثبان وبالتالي عدد المنخفضات ، فيما بينها من مكان لآخر . وفى نطاق السهل الممتد غربى الاسكندرية يبلغ العدد ستة صفوف ، وفى نطاق رأس الحكمة أربعة ، وفى منطقة فوكه سبعة ، وفى منطقة مطروح ثلاثة ، وفى منطقة سيدى برانى سبعة ، وفى شرق السلوم ستة . كما تختلف السلاسل عن بعضها فى الاتساع والارتفاع والامتداد فالاتساع يتراوح بين بضعة أمتار و٢ كم ، وامتدادها بطول الساحل بين بضعة كيلومترات قليلة الى نحو ٩٢ كم ، و٥٠ تقريبا امتداد متصل يشاهد فى سلاسل نطاق غربى الاسكندرية .

(1) M. A. Yehia & Saham M. Hashem (1986) Analysis of the main landform patterns of the coastal area of the Western Desert. Middle East Research Centre, Ain Shams University. pp. 29-38.

(2) Yehia and Saham Hashem (1986) Op. Cit., pp. 27-29

السلسلة الساحلية :

وأقرب السلاسل الى البحر هي أكثرها امتدادا واتصالا واستمرارا ،
وانصعها بياضا ، لكن أقلها اتساعا وارتفاعا . وانحدارها لطيف نحو
اليابس وأشد تجاه البحر . وتختلف من حيث الارتفاع (بين ١٠ - ٣٠ مترا)
والاتساع (٤٠٠ - ١٠٠٠ م) ومن حيث القرب أو البعد عن البحر . وتتكون
من طبقات كاذبة من الرمل الجبرى الحبيبي الذى يختلط بالأكسوف
البحرية أو ببقاياها . وتغطيها طبقة رقيقة متعلبة من الجبر تحمى
ما تحتها من فعل التعرمة والتجوية . ونحمل فوقها حباتا أكواما من
الرمال السافية .



شكل رقم (٣٨)

سلاسل الكثبان الرملية بفلسطين ومريوط

الاقسام السهل الساحلى :

رغم التشابه الذى أوضعه فى مظاهر السطح على امتداد السهل
الساحلى ، فإن هنالك فروقا محلية تبرز تقسيمه الى قطاعات نوزج
درستها فيما يلى :

دهما بين الاسكندرية وسيدى كرير - برج العرب :

على سلسلة الكثبان الساحلية حدودا وموازيا لها منخفض طولى يعرف

باسم منخفض المخيلة ، الذى يمتد من موضع التقائه بالبحر قرب مطار
المخيلة حتى غرب سيدى كرير . ويبلغ اتساعه نحو ٧٠٠ م ، وأقصى
ارتفاع لقاعه ٧ م ، الذى يكسوه الصلصال أو اللوم المحلى (١) . وإلى
المنخفض جنوبا ويوازيه سلسلة ثانية من الكتلان الرملية المتصلبة تسمى
سلسلة المكس - أبو صير ، تتألف هى الأخرى من الحجر الجيرى الحبيبي
(البطروخي) ، صلبة مكوناتها متوسطة ، وكسوها غطاء جيرى رقيق
متصلب ، ويبلغ ارتفاعها نحو ٢٠ م فى المتوسط ، لكنها تبلغ عند كوم
النجوس نحو ٥٠ م . وإلى هذه السلسلة جنوبا ويوازيها منخفض طولى
يبلغ اتساعه نحو ٥٠٠ م ، عبارة عن سبخة طولية تبرز فيها عدة تلال
منعزلة تعرف باسم سبخة مريوط . وإلى الجنوب منها يبرز حاجز
(مارماريكا) مباشرة على البحر . وتعاود الظهور متقطعة حتى مرسى
مطروح . وتختفى إلى الغرب منها لتظهر فى منطقة سيدى برانى ، ثم
تختفى قرب السلوم لاقتراب مارماريكا من البحر مرة أخرى .

وتمتد السلسلة الساحلية بلا انقطاع من رأس العجمى حتى العلمين ،
باتساع مقداره بين (٤٠٠ - ٥٠٠ م) ، وبارتفاع بين (١٠ - ١٥ م) . وتختفى
عند العلمين ، وتحل محلها مستنقعات وبخيرات تمتد حتى السلسلة التى
تليها جنوبا . وتظهر غربي العلمين تجاه رأس الحكمة . وفى هذه المسافة
تبلغ أعلى منسوب لها وهو ٣٠ م . وتختفى تحت رأس الحكمة حيث تشرف
الهضبة الميوسينية «جبل» مريوط عاليا بارتفاع متوسطه ٤٠ م ، وأقصاه
٥٠ م ، وعرضه بين (٣٥٠ - ٥٠٠ م) ، ويبعد عن البحر بمسافة بين (٥ -
٩ كم) ، ويتألف أيضا من الحجر الجيرى الحبيبي ، ويعلوه لحاء متصلب
من الجير ، ويقتصر على منطقة مريوط - العامرية . ويمتد منخفض
العامرية على شكل لسان من بحيرة مريوط ، ويقاعه دون منسوب البحر فى
الشرق ، بينما يعلو منسوب البحر بنحو ١٠ م فى المنطقة الممتدة بين
كينجى مريوط والعلمين .

(1) G. L. Paver (1954) Report on reconnaissance hydrological investigations in the Western Desert coastal zone, Bull. Inst. Des. No. 5 Cairo.

فيما بين سيدى كربر - برج العرب حتى العلمين :

بتواصل امتداد السلسلة الساحلية حتى قرب العلمين ، حيث نختفى
و نحن محلها سبخات وبحيرات . وبموازاة السلسلة الساحلية وجنوبيها
بهد منخفض طولى يعرف باسم « وادى مربوط » ، ومستوى قاعه حول
منسوب البحر ، وتغطيه رواسب صلبة ورملية ، ولا يزيد اتساعه على
كيلومتر واحد . وتجري بموازاة وادى « مربوط » سلسلة من تلال الجير
الحبيبي يغطيها غشاء جيرى متصلب يبلغ ارتفاعها نحو ٣٠ م (امتداد
السلسلة المكس - أبو صير) .

فيما بين العلمين والضبعة :

تختفى السلسلة الساحلية ، وتحل محلها سبخات وبحيرات ، تحدها
جنوبا سلسلة من الكثبان الجيرية الحبيبية يمكن اعتبارها امتدادا لسلسلة
المكس - أبو صير ، وارتفاعها بين (٢٠ - ٣٠ م) . وتأخذ الأرض جنوبيها
في الارتفاع التدريجى الى هضبة مارماريكا .

فيما بين الضبعة ورأس علم الروم :

يتباين المظهر التضاريسى في هذه المسافة تبعا لاقترب حافة هضبة
مارماريكا من البحر حتى لتشرق عليه أحيانا كما هي الحال حول رأس
الحكمة (رأس الكنايس) ، أو ابتعادها عنه تاركة لسهل ساحلى متفاوت
الاتساع ، يبلغ عند فوكه نحو ١٤ كم ، وهى منطقة حوضية تنحدر باتجاه
الشمال الشرقى ، تخلو من سلاسل الكثبان ، لكن تكثر بها المروج الفيضية
لعديد الوديان التى تنصرف اليها . وتتعدد سلاسل الكثبان المتوازية في
النطاق الممتد بين رأس الضبعة وحوض فوكه ، وتفصل بينها منخفضات
طويلة . ويعود السهل غرب فوكه الى الضيق مع الانفراج حول سنية القصية
بعدها يضيق السهل حتى رأس علم الروم .

فيما بين رأس علم الروم ورأس أم الرخم :

وهنا تتكرر نفس الظواهر التى وجدناها في قطاع الاسكندرية - برج
العرب . فبحوار الساحل تمتد سلسلة الكثبان الجيرية الحبيبية الناصعة
نيباص مسافة ١٥ كم على جانبى بحيرة مطروح ، القسم الشرقى منها هو

الأكبر (٨ كم) ويعرف بسلسلة الطابية ، ويبلغ عرضها نصف كيلومتر وارتفاعها بين ٢٠ - ٣٥ م ، وتشرف السلسلة على البحر ، فتتعرض لتعريته ، وتتقطع منها أجزاء تكون جزرا ومسلات ، ويتأخم السلسلة من الجنوب منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض الدخيلة - وادى مريوط) اتساعه بين ٣٥ - ٥٠٠ م ، وارتفاعه ٥ م ، وبه سبع بحيرات ، الخمس الشرقية مغلقة ، والبحيرتان الغربيتان مفتوحتان على بعضهما وعلى البحر ، وهما بحيرتا مطروح ، على ساحل الشرقية بلاج مطروح ، وعلى الغربية ميناء مطروح الحديث .

وترازي سلسلة الكثبان الوسطى (المذايكة لسلسلة المكس - ابر صير) المنخفض السابق (منخفض مطروح) وتتألف من الرمال الجيرية المتماسكة ذات اللون الأصفر المخضر ، ويغطيها لحاء من الجير الصلب ، واتساعها نحو ٣٥٠ م ، وعلوها بين ٢٠ - ٢٨ م ، وتقطعها الوديان بشدة . على هذه السلسلة جنوبا منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض مائدة مريوط) اتساعه بين ٢٠٠ - ٥٠٠ م ، وارتفاعه نحو ١٠ م ، وقاعه مسطوى ، لكن تبرز فيه بعض التلال الى علو ٣٠ م .

وأما سلسلة مطروح الجنوبية (شبيهة جبل مريوط) ، فهي الأقدم ، والأصلب صخرا ، والأكثر علوا (بين ٣٠ - ٤٥ م) وتبدو مقطعة بعدد من الوديان . تنتهى فى الجنوب الى سهل فسيح منسوبه ٣٠ م ، وطوله ٢٥ كم ، وعرضه بين ٥ - ٧ كم ، وقاعه مسطوى الا من تلال تبرز منه الى علو ٣٠ م فوق منسوبه ، وينتهى السهل بمقدمات هضبة مارماريك فنكتفه المروج والمخاريط الارسابية .

فيما بين أم الرخم والحدود مع ليبيا :

وهنا يتفاوت اتساع السهل تبعا لتقدم حافة مارماريك نحو الساحل أو تراجعها عنه ، وحيثما اتسع السهل تظهر سلسلتان من الكثبان الرملية تحصران بينهما بعض المستنقعات والسبخات المالحة . وأحيانا ما تظهر سلسلة الكثبان الساحلية وحدها يليها جنوبا نطاق منخفض تشغل المستنقعات ، ينتهى الى مقدمات هضبة مارماريك .

نشأة سلاسل الكثبان والمنخفضات :

ترتبط نشأة سلاسل الكثبان بنشأة خطوط المنخفضات ارتباطاً وثيقاً ،
إن تكوينات الحجر الجيري الحبيبي التي تؤلف السلاسل ، تستمر شمالاً
على قاع البحر من جهة ، كما توجد في المنخفضات أسفل طبقة الطفل
الجيري السطحية لعمق يبلغ ٤٣ م أسفل منسوب البحر من جهة أخرى -
ولقد تصدى لتفسير نشأة الظاهرتين عدد كبير من البحوث نجمل أرائهم
فيما يلي :

١ - النشأة الهوائية :

ويرجعها كل من هيرم وهيوز (١) ، وساندفورد ، وأركل (٢) ، وبول (٣) ،
وحلمى (٤) ، وشطاه (٥) ، والشاذلى وشطاه (٦) ، ومؤيداً أن سلاسل الكثبان
قد نشأت أصلاً بالتراكم الهوائى بواسطة الرياح الشمالية والشمالية الغربية
السائدة من جهة ، ورياح الخماسين الرملية المترتبة الآتية من الجنوب
والجنوب الغربى من جهة أخرى . فكان مصدر رمال الكثبان مزدوج ،
مصدر بحرى يتمثل فى الرمال التى انكشفت بتراجع مياه البحر التدريجى
إبان فترات البلبايوستوسين ، ومصدر قارى يتمثل فى هضبة مارماريكا
الجيرية الصخر . وجاء تثبيت رمال الكثبان عن طريق عملية الكربة ، ثم
ترسيب الجير عقب التبخر الذى عمل كمادة لاحمة لمحبيبات الرمال الجيرية .
أما تكوين المنخفضات فيرجع الى هبوط أصاب نطاق الساحل الشمالى
لمصر عموماً على نحو ما ذكرنا فى أكثر من موضع سابق . ويستند أصحاب

(1) W. F. Hume & F. Hughes (1921) Op. Cit. p. 132.

(2) Sandford & Arkel (1929) Op. Cit. p. 120.

(3) Ball (1939) Op. Cit. pp. 30-31.

(4) M. E. Hilmy (1951) Beach sand of the Mediterranean coast of
Egypt, Jour. Sed. Pet. Vol. 21 pp. 109-120

(5) A. A. Shatta (1957) Remarks on the Physiography of Amiria-
Maryut area. Publ. Soc. Geog. d'Eg. T. 30, pp. 59-60

(6) M. N. El Shazly & A. A. Shatta (1969) Geomorphology & Ped-
ology of Mersa Matruh area. Bull. Des. Inst. No. 1, pp. 4-5.

هذا الرأي الى تميز تكوينات الكتبان بالطباقية الكاذبة ، وانصقال حبيبات الرمل (رغم خشونتها) وشدة انحدار سفوح التلال نحو الجنوب بتأثير ربح الشمال . ويضعف الأخذ بالنظرية الهوائية وحدها انتظام سلاسل الكتبان في الامتداد والارتفاع والتوازي مع بعضها ومع خط الساحل ، فالأصل في الكتبان الهوائية النشأة الاضطراب وعدم الانتظام في الامتداد والارتفاع .

٢ - النشأة البحرية :

ويرجعها عدد من الباحث^(١) هم : فورتو ، وبلانكينهورن ، ونكري وزملاؤه - وبوتزر ، وسليم . ومؤداهما أن السلاسل السيسمية ما هي إلا السنة وحواجز رملية بحرية ، وأن المنخفضات التي توزيها وتفصل بينها كانت بحيرات ساحلية (لاجونات) . وأدلة النشأة البحرية تتمثل في انتظام امتداد السلاسل والمنخفضات ومناسبتها ، إضافة الى التمثيل في ارتفاعات السلاسل التلالية مع الأرضة البحرية البليوستوسينية ، وكثرة وجود حفريات المياه البحرية الضحلة ، وأشكال التعرية البحرية كالتجاويف والكهوف .

٣ - النشأة البحرية النهرية :

ويأخذ بها عدد من الباحث^(٢) منهم لودر ، وحماد وزملاؤه ، وهم يقولون بنشأة سلاسل الكتبان الرملية عن طريق عمليات الارساب بواسطة البحر والمجاري المائية النشطة ابان الزمن الرابع .

٤ - النشأة البحرية الهوائية :

يرى على شاهين^(٣) أن سلاسل الكتبان الثلاث ومابينها من منخفضات في المنطقة الشرقية من ساحل مريوط قد تكونت بحريا ، ثم انحسرت عنها

(١) انظر قائمة المراجع في نهاية هذا الفصل .

(٢) انظر قائمة المراجع في نهاية هذا الفصل .

(٣) على شاهين (١٩٦٥) ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم مريوط . مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية . ص ١٢٦ - ١٢٨ .

مياه البحر تماما ، ونمت في ارتفاعها بعد ذلك بالارساب الهوائية . ثم حدث أن طغى البحر على هذه المنطقة حتى غطاها كلية بمياهه ، ثم أخيرا أخذ البحر ينحسر تدريجيا على فتر - متقطعة منعكسة في هوزة المصاطب التي وجد بقاياها على جانبي سلسلتى لكس - أبو صير وجبل مريوط . وهو بذلك يرى تكوينا بحريا شبه متعاصر لسلسلتى جبل مريوط والكس - أبو صير ، أعقبه انحسار للبحر ، ثم نمو شبه متعاصر بالارساب الهوائية ، ثم غمر كامل للمنطقة بمياه البحر ، أما التراجع التدريجى للبحر فهو المسئول عن تكوين مصاطب جوانب السلسلتين ، تلك المصاطب التى توازى الرصيف التيرانى (ما قبل ريس) والرصيف الموناستيرى (ما قبل فورم) .

٥ - النشأة الهوائية البحرية :

يرى محمد مجدى (١) أن الكتبان الرملية نشأت بالارساب الهوائية أصلا ، ثم غمرها البحر بمياهه التى عملت على تماسك هبيباتها ، ونظرا لأنه يعنى الاختلاف الزمنى فى النشأة ، فإنه أكد تكرر الارساب الهوائية والغمر البحرى بعدد السلاسل التتالية فى منطقة بعثه (أم البرخم) مع تعميم رايه على ساحل مريوط برمته .

٦ - النشأة المركبة (٢) :

نحن نرى أنه حين التعرض لتفسير نشأة سلاسل الكتبان الساحلية ينبغى أن نضع تحت أمور هامة فى الحسبان :

الأول : أن أصل تكوين سلاسل الكتبان لاينفصل عن أصل تكوين خطوط المنخفضات فيما بينها ، فكل سلسلة فى طور النشأة كان صاحبها تكوين خط المنخفض فيما وراءها .

والثانى : مصدر وخصائص المواد التى تتكون منها سلاسل الكتبان وقيام المنخفضات وبنيتها .

(١) محمد مجدى (١٩٨٤) منطقة أم الرحم دراسة جيومورفولوجية رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة الاسكندرية .
(٢) رأى المؤلف .

والثالث : العامل الذى نقل هذه المادة وأرسبها وشكلها .
والرابع : ارتباط نشأة كل سلسلة مع خط المنخفضات المرتبط بها
بفترة زمنية معلومة ، فتكون السلاسل ليس متعاصرا .

والخامس : القذبات فى منسوب البحر العالمى إبان الزمن الرابع
وصلتها بتكوين الأرضة البحرية فى السواحل العالية التضرس . وسلاسل
الكثبان فى السواحل المنخفضة والقيعان البحرية الشاطئية المضحلة .
والسادس : رغم الذبذبة فى منسوب البحر بين انخفاض وارتفاع تكرر
عدة مرات إثناء الزمن الرابع ، فإن المحصلات المرحلية والنهائية كانت
دائما بالانخفاض ، من منسوب حوالى ١١٠ متر (منسوب الرصيف الصقى
الموازى لحاجز أو سلسلة علم شلتوت) فيما قبل جونز . إلى منسوب نحو
٦٠ م (الرصيف الميلازى الموازى لحاجزى أو سلسلتى الرويسات وخشم
الكبش فى ساحل مريوط) فيما بين جونز ومينديل ، إلى منسوب ٤٠-٣٠ م
(الرصيف القيرانى أ ، ب الموازى لحاجز أو سلسلة جبل مريوط) فيما بين
مينديل وريس ، إلى منسوب ١٨ - ٨ م (الرصيف الموناستيرى أ ، ب
الموازى لسلسلة المكس - أبو صير فى بداية الفترة ، والسلسلة الساحلية فى
نهاية الفترة) فيما بين ريس وفورم ، ثم أخيرا إلى منسوب ٢ م فى فترة
الطغيان البحرى الفلاندرى الذى كون الرصيف الفيرسيلي نسبة إلى السهل
المحلى المسمى بامافيرسليا الواقع شمال بلدة بيزا فى إيطاليا ، وهو
يوازي الجزر الشاطئية أمام ساحل مريوط الحالى .

ولقد سبق أن ذكرنا أن تكوين الحجر الجيرى الجيبى يؤلف السلاسل
كما يستمر فى قيعان المنخفضات لعمق ٤٣ م ، ويدل تكوينه وخسائمه
وما يحويه من جفريات وبقايا عضويات أن مصدره قاع البحر المجاور ،
فهى روائب شاطئية جيرية كيميائية وعضوية ، وبعضها قارى سلى ، مما
كانت تحمله الرديان من تكوينات مارماريكا ، وهى جيرية أيضا . أما الهمل
الناقل المرسب فمصدره الرئيسى البحر أيضا : الأمواج التى تثيرها الرياح ،
ومن هنا جاءت الطباقية الكاذبة ، والانتظام فى امتداد السلاسل وتكوين
المنخفضات (اللاجونات) ، ثم الرياح الشمالية وحتها حين تكشف رؤس

القاع الضحل بجوار الساحل . وللرياح الآتية من اليباس دور ثانوى فى الارساب ، معترف به لوجوده فى الماضى وفى الحاضر ، لا لمجرد ان حبيبات الرمل المكونة للسلاسل بعضها أو حتى كلها مصقول ، فالصقل لحبيبات دقيقة (يقترأ قطرها بين ٠.١ - ٠.٢ مم ، وقد يدق القطر الى ٠.٠٤ مم ، واخشنها قطره نحو ١.٠ مم) يتم بالماء الجارى ، وبامواج البحر ، كما يتم بالرياح . أما الشكل فيختلف فهو مستدير بالماء الجارى وبالرياح ومفلطح بفعل البحر ، وقد تم تثبيت الرمال وتلاحمها بالكربنة (الاذابة ثم الترسيب اللاحم) وبماء البحر أيضا .

المصحراء الشرقية (الخصائص العامة)

الموقع والمساحة والشكل :

تقع بين وادى والدلتا فى الغرب والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس فى الشرق ، وبين الحدود مع السودان جنوبا حتى نهاية بحيرة المنزلة على البحر المتوسط فى الشمال . وتتفاوت عرضها من مكان لآخر . فيبلغ عند عرض ٣٠° شمالا نحو ١٣٠ كم ، وعند عرض ٢٨° نحو ٢٥٠ كم ، وعند عرض ٢٦° حوالى ١٥٠ كم ، وعند عرض ٢٤° حوالى ٣٠٠ كم ، وعند عرض ٢٢° حوالى ٦٠٠ كم . وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ ألف كم² ، ممتدة فى هيئة شريط. يبلغ أقصى اتساعه فى الجنوب ويضيق فى الوسط ، ثم يعود الى الاتساع وينتهى فى الشمال بالغ الضيق .

مظاهر السطح العامة

تدين معالم السطح المعقدة بالصحراء الشرقية للاضطرابات الأرضية التى انتابتها خلال العصر. تكوين الأخدود الشرقى الأفريقى على الخصوص . فلقد أدت حركات الرفع الى بروز جبال البحر الأحمر شامخة الى علو يفوق ١٥٠٠ م ، كما عملت تلك الحركات على تقطيعها بالانكسار طوليا وعرضيا ، فتمزقت السلسلة الى مجموعات من الكتل الجبلية تنحرف فى امتداداتها أحيانا شرقا وغربا ، لكنها تسير فى اتجاه عام موازية لأخدود البحر الأحمر .

وتتحدّر أراضى الصحراء الشرقية من قمم جبال البحر الأحمر شرقاً نحو السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر بشدة ، وغرباً نحو النيل بالتدرج . والصحراء جبليّة في الشرق وفضيّة في الغرب . وتبلغ الجبال أقصى علو لها في الجنوب حيث تزيد على ٢٠٠٠ م ، لكنها دون ذلك بكثير في الشمال ، فتبلغ حول ١٠٠٠ م في الجلالة الجنوبية والجلالة الشمالية وعتاقة . أما الهضبات غربى جبال البحر الأحمر فتتدرج من علو ٥٠٠ م في الشرق الى نحو ٢٠٠ م في الغرب .

وتتألف الجبال من صخور نارية ومتحولة اركية العمر . أما الهضاب فصخورها رسوبية . أقدمها في الجنوب حيث يموّد الخراسان النوبى فتسمى هضبة الخراسان النوبى أو العبادية ، يفصلها عن هضبة الحجر الجيري الايوسينى أو هضبة المعازة خط يمتد تقريباً فيما بين قنا والقصر ، وتنتهى هضبة المعازة شمالاً عند خط يمتد من القاهرة الى السويس حيث تبدأ تكوينات كل من الاوليجوسين والمايوسين الى البلايوسين ثم ريواسب الزمن الرابع (١) .

وجبال البحر الأحمر نطاق تقسيم مياه ، تنحدر على سفوحها الشرقية اودية قصيره سيلية شديدة الانحدار تنتهى الى البحر الأحمر بعد أن تعبر سهوله الضيقة في معظم الاخيان . وعلى سفوحها الغربية تتجرى وديان عرضية متجهة من الشرق الى الغرب لتصب في نهر النيل . وأشهرها وادى قنا الذى يجرى موازاً للنيل لكن في اتجاه مضاد . وقد تمكنت الوديان وروافدها العديدة من تقطيع سطح الصحراء الى عدد كثير من الهضبات . وقد نظرت لنفسها ودياناً تتباين في عمقها . سبب طبيعة التراكيب الصخرية ، فالوديان الخائفة عميقة في هضبة المعازة الجيرية الضعيفة بينما تبدو شائعة متسعة في هضبة الخراسان النوبى في الجنوب .

(١) في جيولوجية الصحراء الشرقية انظر بوجه عام :

— Ball (1939) Op. Cit., pp. 17-40.

— R. Said (1962) Op. Cit., pp. 111-119.

وإذا ما كانت الصحراء الغربية صحراء هضبة ومنخفض ، وصحراء حمادة وعرق ، فإن الصحراء الشرقية كما رُئيت صحراء جبل ورادي ، وصحراء حمادة ، صخرية في المقام الأول ، بينما الرمال تقل ولا تتوفر في سوى الوديان وساحل البحر الأحمر ، وفي القسم الشمالي في الصحراء شرقى الدلتا ، أما الحصى أو السبرير فيوجد معثرا في أعالي الوديان وفي مساحة حول أداني وادي قنا .

الاقسام الجيومورفولوجية

يمكن تقسيم الصحراء شرقية على أساس البناء الجيومورفولوجي ومظاهر السطح إلى الأقسام الآتية :

- ١ - جبال البحر الأحمر .
- ٢ - سهول البحر الأحمر الساحلية .
- ٣ - هضبة الخراسان النوبى أو الهضبة الجبوتية أو هضبة العباددة .
- ٤ - هضبة الجير الايوميتيى أو الهضبة الشمالية أو هضبة المعازة .
- ٥ - صحراء شرق الدلتا .

جبال البحر الأحمر

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان ، عند دائرة عرض ٢٢° شمالا حتى رأس خليج السويس عند حوالى دائرة عرض ٣٠° شمالا ، على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم . وهى جبال إركية الضفر شديدة الوعورة مرتفعة . وتحفظ عنى هذه الخصائص حتى دائرة العرض ٢٨° شمالا لمسافة تصل إلى ٧٥٠ كم 'ى لحوالى وسط خليج السويس، حيث يعتبر جبل أم الناصيب نهاية لها ، ومن تبدأ سلسلة مرتفعت أحدث عمرا ، هى اقرب الى التلال مبها للصلال . تتألف من انحلاطين وحبل عناقعة عنى مشرق مدية السويس ، ويحوى من صحور جبوتية يوسيفية ، تمتد لمسافة ١٥٠ كم ، وارتفاع غراوج من ١٠٠٠ - ١٢٠٠ م فى الجبلتين ، ويحوى ٨٨ م فى عذقه .

• وتبلغ السلسلة أقصى عرض لها عند الحدود مع السودان نحو ٤٠٠ كم، من ساحل البحر الأحمر حتى النيل ، حيث تبرز الصخور الأركية وتقطعه عند الكلاشية وأسوان • وتنكمش بعد ذلك لتحتل نحو نصف عرض الصحراء الشرقية حتى جوالى دائرة العرض ٢٦° شمالاً، ثم يدق عرضها الى نهايتها في جبل أم التناصيب •

وتتألف جبال البحر الأحمر ، التى تمثل السلسلة المفترية للصحراء الشرقية ، من مجموعات من الكتل الجبلية الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطوط انكسارات أصابت النطاق بالطول وبالعرض ، أثناء فترة الاضطرابات الارضية التى أنشأت أخدود البحر الأحمر ، والتى صاحبها اندساسات وسدود وهروق نارية • ولهذا فإن الجبال بالحركات التكتونية وبفعل التعرية خصوصاً أثناء فترات مطر البلايوسين وسيل الحديث أصبحت مقطعة شديدة الوعورة (١) •

وينعكس التركيب الصخرى لكتل السلسلة على مظاهر سطحها (٢) • فالكتل الجبلية ذات قمم مهيبة مثل مجموعة الفرايد فيما بين وادى الخودة ووادى رحبة ، أو تتحول أحياناً الى ذرى مستديرة مثل جبل نجروس وسلاية وأم رأسين ، وعليه • وتستدير القمم أيضاً وتكتنفها الشروخ وبعض الحافات الحادة حين تتكون من صخور النيس والثشت والسريرتين ، ومنها جبال أبو حماميد والجرف وحماطة • وتصبح القمم مسطحة حين تتألف من بقايا هضاب الصخر الرملى مثل جبل أبرق •

وتبدأ السلسلة في الجنوب بعدد من القمم (٣)، تقع فيما بين وادى دعيب

(1) a - T. Barron and W.F. Hume (1902). Topography & geology of the Eastern Desert of Egypt ; Central Portion. Cairo, pp. 16-20.

b - Hume (1925) Vol. I. Op. Cit. pp. 90-94.

(2) J. Ball (1912) The Geography & Geology of South-eastern Egypt. Cairo, pp. 78-93.

(٣) للاستزادة انظر :

١ - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص

٤٣٧ - ٤٥٧ •

والساحل ، وتتضمن جبل علبة وارتفاعه ١٤٣٧ متراً ، وجبل شنديب وارتفاعه ١٩١٢ متراً . وفيما بين وادي دعيب في الجنوب ووادي حيسوم في الشمال يوجد جبل عيس وجبل معيسة ، يليهما شمالا جبل أبو حديد والجرف ، اللذان يرتفعان الى نحو ١٧٣٦ متراً ، ويقعان فيما بين وادي حيسوم في الجنوب ووادي الحوضين في الشمال . وبالاتجاه شمالاً نحو رأس بينان تكثر القمم الجبلية ، فنشاهد جبال أبرق ودق وأعقاب النجوم ، وتمثل قممها خط تقسيم المياه بين وديان خريط وشعيط والعلاقي في الغرب ووادي الحوضين في الشرق . وفيما بين وادي رحبة ووادي الخودة نرى مجموعة الفرايد الجرانيتية والتي تبلغ ذراها نحو ١٣٦٦ متراً . ويتوالى ظهور القمم تباعاً في اتجاه الشمال : أبو دهر ، عرجة (١١٣١ متراً) فيما بين وادي رحبة في الجنوب ووادي الخودة في الشمال ، ثم أم جنود وباتوجة (١٢٠٧ متراً) فيما بين وادي الخودة في الجنوب ووادي لحم في الشمال ، وأخيراً جبل أبو حميمد (١٧٤٥ متراً) وجبل أبو جوردي (١٩٧٨ متراً) .

ويهيئ اتساع رقعة جبال البحر الأحمر الى الشمال من دائرة عرض رأس بينان ، وتاخذ امتداداً عاماً نحو شمال الشمال الغربي . وتتعدد القمم الجبلية التي من أهمها نقرص (١٥٠٤ متراً) ، والسكري ، وأم سويراب (٢٠٢١ متراً) وأبو دياب ، وأم نيجاب ، وسبهاهي ، وأبو طيور (١٠٩٩ متراً) جنوبي القصير . وفيما بين دائرة عرض قنا - القصير وعرض الفردقة تقع قمم عطالله ، الشايب (٢١٨٤ متراً) وهو خامس أعلى جبل مصر ، كطار (١٩٦٣ متراً) ثم جبل دخان (١٦٦١ متراً) غرب الفردقة . وإلى الجنوب الغربي من رأس غارب تقع جبل غارب وارتفاعه (١٧٥٠ متراً) . وفي أقصى شمال السلسلة يقع جبل أم التناصيب (١١٢٠ متراً) ،

=

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، 'الصفحات

٤٨٨ - ٤٩٧ .

c - Barron & Hume (1902) Op. Cit pp 15-29.

d - Hume (1925) Vol. 1 Op Cit, 91-93

e - Ball (1912) Op Cit pp 78-93

وعلى البحر جبل الزيت (٤٦٠ مترا) • ومن جبل أم القناصيص تنبع وديان طبرفاء وستور غربا إلى النيل وعربة وحواشية شرقا إلى البحر •

وتنتهى في جبل أم القناصيص سلاسل جبال البحر الأحمر البلورية الصخر الأركية القديمة العالية ، وتبدأ في الظهور سلاسل أوطا وأحدث كثيرا . تتمثل في الجلالة القبليّة والجلالة البحرية وجبل عتاقة ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيّرة أيوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية في أسفلها ، وتتركب من الجير والطباشير والمارل والدولوميت ، وتكتنفها الانكسارات ، وتقطعها الوديان ، وتفصل فيما بينها ، فوادي عربة يفصل بين الجلالتين ، وغويبة يجرى بين الشمالية منهما وعتاقة •

ويبلغ متوسط ارتفاع الجلالة الجنوبية ١٠٠٠ متر ، وأعلى أجزائها ١٧٧٠ مترا (١) ويحدها شمالا وادي عربة الذي يصل اتساعه ٣٠ كم عند مضبة فيما بين رأس زعفرانة ورأس أبودرج ، ويزداد قاعه ارتفاعا بالاتجاه غربا حتى ينتهى إلى سطح هضبة المعازة في خوالى دائرة عرض وادي سنور الذي ينتهى قريبا ببنى سويف التى تقع على عرض زعفرانة • ويبدو أن الحركات التكتونية قد شاركت أصلا في تكوينه •

والجلالة الشمالية هضبة ضخمة متوسط ارتفاعها ألف متر • وأعلى أجزائها يربو على ١١٠٠ متر • وتنحدر بحافات شديدة الانحدار إلى وادي عربة في الجنوب ، وإلى وادي غويبة في الشمال ، وإلى البحر الأحمر في الشرق ، وتنتهى الحافة الشرقية شمالا عند عين السخنة حيث يبدأ وادي غويبة الذى يبلغ عرضه ٤٠ كم والذي يصب في البحر عند عين السخنة •

أما جبل عتاقة فيمثل النهاية الشمالية للكتل الجبلية الهضبية الثلاث ، تكتنفه الفوالق من كل جانب ، وتقطعها الوديان تقطيعا شديدا ، ويبدو بشكل محدب هلالى الهيئة تنتهى حافته الشمالية على بعد ٣٠ كم من مدينة السويس •

(1) R. Said (1962) Op. Cit., 171-175.



شكل رقم (٣٩)

وديان القسم الجنوبي من الصحراء الشرقية

السهول الساحلية على البحر الأحمر :

ساحل البحر الأحمر صخري في معظمه ، تلاطم أمواج البحر سفوح الجبال في كثير من الأماكن . ولكن قلما ترى ذلك لمسافات كثيرة ، فالجبال في معظم المواقع تتبععد عن البحر تاركة بينها وبينه سهلا ضائعا رمليا منخفضا ترصعه أحيانا دالات رملية مروجية عند مصبات الوديان (١) ، ويتراوح عرضه بين ٥ - ٢٥ كم ، ويظهر ذلك خاصة ابتداء من شبه جزيرة رأس بناس حتى أقصى الجنوب حيث يتسع السهل الى بضع عشرات من الكيلومترات . ويضيق السهل فيما بين رأس بناس وسفاجة ، ثم يختلف ضيقا واتساعا حتى أواسط خليج السويس ، حين يبدأ نطاق الجبلتين وعتاقة الذي يقترب من خط الساحل بشدة ، بحيث لا يترك سبلا سحدا يذكر ، خصوصا في الشمال (٢) .

(1) H. Sadek (1937) Scientific Study of Scenery in Sinai. Cairo p. 152.

(2) Hume (1952) Vol. I Op. Cit. pt 217.

ومن خصائص السهل الساحلى على البحر الأحمر وجود المدرجات أو الارصفة البحرية الايوساتية التى تمثل الذبذبات البحرية إبان الزمن الرابع والتى توازى خطوط وحواجز الكتبان الرملية فى ساحل مريوط ، وقد أمكن تمييز سبعة أرفصة من الساحل الى مسافة سبعة كيلومترات فى الداخل اعلاها تكتونى على ارتفاع ٢٥٠ مترا تكون أثناء الميوسين ، أما درجت البلايوسين فبتبدأ من ارتفاع ١١٤ مترا (١) ، ويزداد وضوحها واكتمالها على ارتفاعات ٢٠ - ١٥ ، ٨ - ٦ مترا . وهى تمثل خطوط شعاب مرجانية قديمة تكونت أسفل صفحة المياه ، ثم انحسرت عنها المياه على مراحل ، ففى نمثل خطوط شواطئ قديمة .

وتتميز الوديان التى تهبط من خط تقسيم المياه فى اعلى البحر الاحمر على السفوح صوب البحر الأحمر بقصرها وشدة انحدارها وكثرتها . ورغم ذلك فهى مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما أن مصباتها تخلو من الشعاب المرجانية ، بما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

وحيث تبدأ من الجنوب تصادف وادى دعيب ، وهو من أكبر الوديان الجنوبية وأعرضها ، كما أنه يمر مهم خلال الجبال . يليه شمالا عدة أودية أهمها وادى الحوضين ، وهو أطول وديان الساحل (١٠٨ كم) وأعظمها مساحة (١٢ ألف كم٢) وأكثرها روافدا عددا وطولا ، وصلاحية كطرق ومسالك ، كما يتميز بوفرة موارده المائية الصالحة لسقاية الانسان والحيوان . ومن روافده المهمة وادى النعام وادى أبرق . ويلي الحوضين شمالا وادى رحبة (مساحة حوضه ٩٠٠ كم٢) ، ولهما بينه ووادى الجمال عدد عديد من الوديان الصغيرة . ويبلغ طول الجمال ٦٠ كم ، وروافده وادى حلوز ٨٠ كم . ورغم صغر خجم وادى السكرى فإنه مشهور بمناجم الذهب عند حافة جنوب جبل السكرى التى سميت باسمه . ثم نعبعد عدد من الوديان

(1) a - Ball (1939) Op. Cit., pp. 29-30.

b - R. Said (1962) Op. Cit., p. 118.

c - Hume (1925) Vol. 1. Op. Cit., p. 58

قبل الوصول إلى وادى كريم الذى يصب عند القصير ، والذى يكمل طريق الحمائم الى قنا وقوص .

وتتعدد الأودية شمال القصير منها وادى ابو شجيله الحنوى ، وابو شجيله (الشمالى) ثم وادى جاسوس ، وله عدة روافد ، وتتوسط حوضه مناجم فوسفات أم الحويطات ، يليه شمالا وادى سفاجة الذى يصب عند بئر سفاجة ، ثم وادى البارود الذى يصب عند ميناء سفاجة . وفيما بين سفاجة وجمسة عدة وديان أهمها وادى الملح الذى يصب فى خليج جمسة ، ثم وادى أبو حاد ويصب فى الشمال المباشر لرأس غارب . وقد سبق ذكر وادى عربية فيما بين الجلادين ، ووادى غريبة فيما بين الشمالية منهما وجبل عتاقة .

خط الساحل

يستقيم خط الساحل على البحر الاحمر وخليج السويس (وخليج العقبة) فى مسافات طويلة (١) ، باستثناء التغيرات البسيطة الناتجة عن عوامل النحت والارساب بجوار الشاطئ . ولا شك أن هذه الاستقامة ناتجة عن النشأة الاولى للبحر وخليجيته بفعل الفوالق الاخدودية العظيمة التى انتابت هذا النطاق على الأرجح فيما بين عصرى الايوسين والبلايوسين التى مازال نشاطه حتى وقتنا الحاضر (٢) .

ويتميز ساحل البحر الاحمر بعدد من الخصائص لا نجد لها مثيلا فى نظيره على البحر المتوسط وهى :

١ - كثرة الجزر الساحلية :

وعدها نحو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عند مدخل خليج

(١) يعتمد هذا الموضوع أساسا على مقالة : أحمد العدوى (١٩٣٩) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٦٢ - ١٧٤ .
(2) H J L Beadnell (1924) Geology of the Red Sea Coast between Qaseir und Wadi Ranga Cairo pp 15 :6

السويس... وتنتظم في صفوف تقع على امتداد جبل الزيت ورأس جمسة^(١)، وهذا يدل على سابق اتصالها بالساحل، خصوصاً وأن البحر ضحل بينهما، وتركيبهما الجيولوجى متشابه. وأهم هذه الجمر : الشرق، ربيه، جيسوم، جوبال، طويلة، شدوان (شاكر حالياً)، ولاحيه كره، فطولها ١٥ كم، وعرضها ٥ كم، وأعلى جزء فيها ارتفاعه ٣٠٠ م، وتتركب من صخور بزلورية أركية في وسط من الجزر يبلغ عدها ١٩ جزيرة تتركب جميعاً من صخور ميوسينية^(٢). ويبدو أن أرخبيل جوبال ترتبط نشاته بتكوين أخدود خليج السويس^(٣)، وأن كان أحمد العدوى يرجح انفصالها عن الساحل بالتمرية البحرية^(٤).

وبالاتجاه جنوباً نقابل جزر الجيفاتين بجوار الفردقة، وسفاجة بجوار سفاجة، وهى كالجزر السابقة مقتطعة من الساحل. وإلى الشمال من رأس بيناس نرى مجموعة من الجزر الصغيرة كلها مرجانية أهمها جزيرة وادى جمال وجزر قولان^(٥)، ثم تصل إلى شبه جزيرة رأس بيناس. ويتواصل ظهور الجزر المرجانية الصغيرة بالاتجاه جنوباً أهمها سيل، مرير، ومجموعة الحلاب. ورغم صغر هذه الجزر فإن لبعضها قيمة خاصة في نشأة بعض الموانئ والمراسى على الساحل، فهى تحميها من غوائل البحر وأمواجه، ومثلها سفاجة والفردقة والحلاب.

ولجزيرة الزبرجد (سان جون) إلى جنوب شرق رأس بيناس على دائرة عرض ٢٣°٣٦' شأن خاص. فهى تبعد عن الساحل بنحو ٧٥ كم، ويفصلها عنه قنق بحر عمقه يزيد على ٥٠٠ م، فهى لا تقع على الراف (الرصيف) القارى. وتتركب الجزيرة من صخور ميوسينية ترتكز على أخرى رميلة

(١) N. M. Shukri (1954) Geology of Shadwan Island. Bull. Soc. Gèol. d'Ég. pp. 83-90.

(٢) H. Sadek (1959) Miocene in the Gulf of Suez region. Cairo, pp. 14-16.

(٣) أحمد العدوى (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره نصفه ١٦٣.

(٤) J. Ball. (1912) The Geography & geology of South-Eastern Egypt. Cairo pp. 250-251.

متخولة ، ويبدو أن اندساس صخور البيريتو وتيت (الزبرجد) كصخر (ماجما) من باطن الأرض كان سببا في تحول الصخور الرملية والجبيرية المذكورة ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد نحو ٢٠٠ م ، ويبدو أنها كانت جزء من الساحل (ومثل هذا يقال عن جزيرة الزمرد) ويمتد من شبه جزيرة رأس بيناس ، فهي تقع تماما على امتدادها ، ثم انفصلت بالانكسار والهبوط .

ومن الجزر المصرية البعيدة عن الساحل جزر الأخوين على عرض ٢٦ر١٩ شمالا ، تجاه القصير ، وتبعد عن الساحل ٦٥ كم ، وجزيرة ديدالوس على عرض ٢٤ر٥٥ شمالا تجاه مرسى علم ، وتبعد عن الساحل ٩٠ كم ، ولكنها جزر مرجانية ، تنحصر أهميتها في المنارات القائمة عليها .

٢ - كثرة الشعاب المرجانية :

تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على وجود المرجان في سواحل البحر الأحمر وخليجيه . فالبحر شحلي بجوار الساحل ، والحرارة مرتفعة (بين ٢٢ - ٣١ مئوية) ، والمياه صافية ، والملوحة شديدة (نحو ٤٪) . ولهذا تكثر الشعاب والشطوط المرجانية ، كما ولئن معظم الجزر الصغيرة القريبة من الساحل مكونة من شعاب مرجانية ، بل إنها تدخل في تركيب الجزر الكبيرة البعيدة عن الساحل كجزيرة الزبرجد . وتتنوع في اغلب الجهات على بعد بضخ مئات من الأمتار من خط الساحل ، لكنها قد تمتد داخل البحر تبعا لامتداد واتساع الرف القاري ، فنراها متوغلة داخل البحر إلى مسافة ١٠ كم من شبه جزيرة رأس بيناس . وقد تتراس الشطوط المرجانية في صفوف أو قد تتقطع في حزر صغيرة ، وهي تجعل الملاحة خطيرة خصوصا ما كان منها غير ظاهر فوق سطح الماء . وهي تختفى حين المد وتظهر حين الجزر . وتتخللها فتحات قبالة مصبات الوديان فتتشا المراسي ، وأمثالها : مرسى شلال أمام مصب وادي شلال ، ومرسى الشعب قبالة مصب وادي أبيب وادي الشعب . وكذلك حال الموانئ كسفحة الواقعة قريبة من مصب وادي سفاجة وادي برود .

٣ - عدم وجود البحيرات والمستنقعات الساحلية :

وفي ذلك يختلف ساحل البحر الأحمر عن ساحل البحر المتوسط ،

فالعوامل التى ساعدت على تكونها فى ساحل البحر المتوسط بوجود الدلتا وهبوط الساحل وتدرجه لا وجود لها هنا . وما قد يعثر عليه منها فهو محلى لا يؤثر فى الصفة العامة للساحل ، ومنها بعض المناقع الصغيرة حول عين السخنة ، وعند الجزء الشمالى من خليج السويس ، وخلف الساحل فيما بين رأس شقير ورأس غارب حيث الملاحية ، وهى بحيرة ساحلية بالحة ينتهى إليها عدد من الوديان الصغيرة ذات التصريف الداخلى .

هضبة الخراسان النوبى

تمتد بين سلاسل جبال البحر الأحمر ووادى النيل فى مسافة متوسطها ١٥٠ كم وفيما بين ثنية قنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ نحو ٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ م فى الشرق تدريجيا الى حوالى ٢٠٠ م مشرفة على الوادى . وتتكون أرضها من الخراسان النوبى الذى مزقته المياه الجارية النابعة فى جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت لنفسها وديانا عريضة متسعة ، وقطعت الهضبة الى عدد كثير من الهضيبات والكتل المنفردة . ويخلو سطح الهضيبات من قرشات الرمال والكتبان الرملية ، ويقتصر وجود الرمال فى قيعان الوديان .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل بالقياس للأودية الكثيرة العدد المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فإنها أطول بكثير ، ومساحات أحواضها أضخم ، بل هى تتفوق فى ذلك أيضا على أودية الهضبة الجيرية اللايوسينية الشمالية (المعازة) ، لأن الأخيرة ضيقة والى أعظم اتساعا بكثير .

وحين فبدأ من الجنوب نقابل وادى مور الذى يصب فى النيل شمال ألدندان ، ثم وادى حمد وينتهى عند قوشكا ، ووادى كورسكو ، ويصب عند كوع ثنية كورسكو ، ثم وادى سيالة وينتهى عند نجع سيالة .

وعند بلدة العلاقى يصب وادى العلاقى . وهو أكبر وديان مصر الجافة بعد وادى قنا . وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل والبحر الأحمر حول جبل سيجع وعس ، واتجاهه العام شرقى - غربى ، ويبلغ طوله من المنبع

الى المصب نحو ٣٥٠ كم ، ويلتقى به رافده الكبير قببته (جبجة) نابعا في منطقة جبال بارتازوجا في السودان ، ويجرى شمالا حتى يلتقى بالعلاقى^(١) . وحوض الوادى شامع المساحة (نحو ٤٤ ألف كم) كثير الروافد ، وأغزر مياهها لذلك من غيره ، خاصة أنه يستقى مياهه من مصادر متعددة في جبال البحر الأحمر بمصر والسودان .

وفيما بين العلاقى والخريط تصادف عدة أودية صغيرة منها وادى قفة (جفة) الذى ينتهى في النيل عند نجع دهमित فيما بين كلابشة وأسوان . أما وادى خريط فيأتى من الجنوب الشرقى نابعا في جبل رأس الخريط وترفده عدة وديان ، ثم يتجه شمالا بغرب ليصب في النيل بمصب مشترك مع وادى شعيت عند كوم امبو . ويبلغ طول مجرى وادى خريط نحو ٢٦٠ كم ، ومساحة حوضه حوالى ٢٣ ألف كم^٢ . ويلتقى وادى شعيت بخريط عند المصب . واليهما يرجع الفضل في تكوين سهل كوم امبو الذى يمثل دلتا الواديين . ويأتى شعيت من الشمال الشرقى نابعا في جبل رأس شعيت ، وطوله من المنبع الى المصب نحو ٢٠٠ كم . وتوجد في بطون الوديان آبار بعضها آسن . لكن معظمها عذب صالح لسقاية الانسان والحيوان .

هضبة الجير الايوسينى

وتتعد فيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصر جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة - السويس شمالا مسافة تبلغ نحو ٤٧٠ كم ، وفيما بين جبال البحر الأحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وهنا تتفاوت المسافة (العرض) فتقل في الشمال وتزيد في الجنوب ، وتوسع في الوسط تبعا ليقوس مجرى النيل وتوغله غربا .

وتأخذ الهضبة في الارتفاع التدريجى من علو ٣٠٠ م فيما جاور وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ م في الشرق . وهى بهذا الارتفاع اعنى من نظيرتها الايوسينية في الصحراء الغربية ، كما أنها أكثر ارتفاعا من

(1) Ball (1912) Op. Cit., pp. 80-82.

هضبة الذراساز النوبى الواقعة جنوبها ، مما يمثل شذوذاً عن قاعدة الانحدار العام لأراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجرى وادى قنا العكسى .

وقد تأثرت الهضبة بالفوالق التى تكتنفها بالطول وبالعرض ، بما فى ذلك هوامشها المطلّة على وادى قنا وعلى وادى النيل ، وقطعتها التفرعية المائتية الى هضيبات وكتل جبلية مثل جبل أبو مجول وأبو حاد والشهادين شرقى وادى قنا (١) . وتبدو وديان الهضبة خانقية عميقة على عكس وديان هضبة الخرسان النوبى ، وذلك لأن الهضبة تتركب من صخر جبرى سهل التخلل والاذابة ، مما أكد تمازجها الى ميزات وموائد صحراوية .

ويبدو سطح الهضبة فى بعض جهاتها شديد التقطع مثل شرقى ثنية قنا وجنوبيها ، مما يوحي بمظهر الأرض الوعرة ، التى تتناوبها الجبال والوهاد . وشبهه بها المنطقة الواقعة شرقى حلوان بحيث تكثر التلال المتخلقة ، بذات من حدل حوف (٣١٧ م) وجبل الدلانة ، الى أبو شامة وسد النعام . ثم جبل ام ريحيات والنقرة وأخضر . وتكسو سطح الهضبة قرشات من الحصى تقربها من صورة صخراء السيزير .

وديسان الهضبة

ويعدد سطح الهضبة عدد كثير من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل . وهى متفاوتة الطول تبعا لتضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، لكنها أقصر من وديان الجنوب وأقل مائية منها ، ذلك لأنها لا تنبع فى جبال البحر الأحمر ، وإنما فى الهضبة الجبرية ذاتها الأقل مطرا . وتتميز عن وديان هضبة الخرسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب .

وإذا بدأنا من الجنوب نقابل وادى النفوخ وقصب ويصبان فى النيل قرب جرجا . يليهما وديان قصيرة قبالة أخميم وطما ، ثم يأتى وادى

(1) Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp. 5-9.

اسيوط أو السيوطى ، وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل ووادى قنا على ارتفاع ٧٠٠ م تقريبا ، وترفده وديان كثيرة ، ويسبى فى وادى النيل عند اسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام والالباستر (١) .

وفيما بين الاسيوطى والطرفاء وديان قصيرة . أما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا أقرب لبنى مزار ، وهو أطول وديان الهضبة الايوسينية بعد قنا . وينبع فى منطقة جبل أم التناصيب على ارتفاع يزيد على الألف متر ، وله روافد عدة . وتتوالى الوديان القصيرة بعد الطرفاء حتى تصل إلى وادى سنور الذى يصب فى النيل جنوب بنى سويف بقليل ، وهو يقع فى عرض وادى عربة بين الجاليتين ، وللودى منابع فيهما . ونقابل شماله وديانا ضئيلة حتى تصل إلى وادى خوف ذى المجرى العميق المتعدد الروافد ، والذى يصب عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى .

وادى قنسا

ينفرد وادى قنا بامتداده الطولى فى صحراء مصر الشرقية ، كما أنه رافد النيل الوحيد الذى يجرى من الشمال إلى الجنوب عكس اتجاه النهر العظيم . ويجرى الوادى فى نطاق التماس بين تراكيب جيولوجية مختلفة الأعمار : فى الشرق التكوينات البلورية الأركية القديمة فى جبال البحر الأحمر ، وفى الغرب التكاوين الرسوبية الجيرية الايوسينية فى هضبة المعازة .

وقد اختلف الباحث فى أصل النشأة : فبرى ساندفورد (٢) أنه يجرى على امتداد محور ثنية محدبة هشة الصخر تكونت أثناء عصر البلايوسين والأرجح أنه يتبع امتداد انكسار طولى رئيسى من زمرة الانكسارات التى تكثف الصحراء الشرقية موازية لآخدود البحر (٣) . ويبعدو أن لانكسار

(1) M. K. Akkad & M. H. Naggat (1963) The deposit of Egyptian alabaster at wadi el Assyuti. Bull. Soc. Géog. d'Eg, pp 29-32.

(2) S. K. Sandford (1934) Palenlithic man & the Nile Valley in Upper and Middle Egypt. Cairo.

(3) Barron & Hume (1902) Op Cit. pp. 5-10.

وجريان مياه وادى قنا سابق للبلايوسين ، لأن الخليج النيلى البلايوسينى قد وصل الى مصب وادى قنا وغمره وترك رواسبه على جانبيه (١) . أضف الى هذا ما سبق أن ذكرناه من أن الوادى يجرى فى نطاق تلامس جيولوجى مما سهل على الماء الجارى حفره وتوسيعه .

وينبع الوادى فى النطاق الجبلى الممزق عند عرض ٢٨° شمالا ، ويصب عند قنا حول دائرة عرض ٢٦° شمالا . ويبلغ طوله نحو ٣٠٠ كم فيما بين كتلة جبل غريب والمصب ، فهو أطول أودية الصحراء الشرقية ، ويتراوح عرضه بين ٥ - ٥٠ كم ، وترفده فى أحباسه العليا والوسطى وديان عدة أكثرها يأتى من الشرق حيث يكثر المطر وتتعدد السيول . فيها تعزى فيضانات الوادى المعصرة مثل فيضائى ١٩٥٤ ، ١٩٧٩ . ومن روافده للشرقية المهمة وادى حماد ووادى الاطرش اللذان ينبعان فى جبال سخان وجبل كطار . ويبلغ وادى قنا أقصى اتساعه حول مصبه حيث ينتهى اليه وادى ام سلمات ووادى الجارية من الشرق ، وهما واديان عرض - ن ، ثم وادى للشهادين الطولى من الغرب . وحيثما اتسع للوادى تبرز فى قاعه تلال مختلفة ، وتمتد خلاله ألثة صخرية من الهضاب المحيطة منها جبل الشهادين وجبل عراس من الجانب الغربى ، وجبل أبو حد وجبل سراى من الجانب الشرقى .

ورواسب حشو الوادى متنوعة . ومعظمها من أصل جبرى ايوسينى ، كما تكثر الرواسب البلايوسينية التى تلتحم مكونة لتلال تصل ذراها الى نحو ١٧٠ م . وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوسينية . أما دلته فمكونة من مواد فيضية مختلطة من النيل ، ويصلح هذا الخلط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

صحراء شرق الدلتا

يحدها جنوبا طريق القاهرة - السويس الصحراوى ، ونهى شمالا

(١) R. C. 1962) Op Cit pp 108-110.

في المستنقعات التي توجد جنوبى بحيرة المنزلة ، وتنحصر فيما بين قناة السويس في الشرق وارضى الدلتا في الغرب ، وينكسر في نحو من صحور الاوليجومين والمايوسين الجيرية ، وبالاتجاه شمالا بعض السطح تكوينات بلايوسينية ثم بلايوسينية من الحصى والرمل ، حتى نظهر رمال ومناقع جنوبى المنزلة ، وتنحدر الصحراء من حوالى خط ارتفاع ٢٠ م في الجنوب الى منسوب الصفر في بحيرة المنزلة في الشمال ، متشبة بذلك مع الميل الطبقي ، ومع اعمار التراكيب الصخرية ايضا ، وقد تأثرت المنطقة بحركات عنيفة من الانكسار والالتواء ، وانبثقت على امتداد الانكسار طفوح بركانية في مناطق مبعثرة بداية من جبل 'بو زعبل' في شمال شرق القاهرة وانتهاء برأس خليج السويس ، وتمتد محور 'الانكسار' في انحداب مختلفة بعضها من الشرق الى الغرب ، وبعضها الآخر من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى مما يزيد بنية المنطقة تعقيدا (١١) .

شكل رقم (١٠)
جيولوجية صحراء شرق الدلتا

وتتميز الصحراء في قسمها الجنوبي بوجود ثلاثة صفوف من التلال تمتد عرضيا : الأول منها يقع جنوبي طريق السيارات القاهرة - السويس ، والثاني بينه وبين سكة حديد القاهرة - السويس ، والثالث الى الشمال منها . ويبدأ الصف الجنوبي في الغرب بجبل المقطم فالجيش (٢٠م) وطره (٢٧٢ م) وجبل الخشب (٣٣٩ م) حيث غابة الأخشاب المتحجرة ، وجبل يهيموم (٤٨٠ م) ثم القطامية حيث المرصد ، وينتهي عند جبل عتاقة . وتنتهي صخور هذا الصف من التلال التي لا يوسين ، وان كانت صخور الكريتاسي تظهر في أسفل عتاقة . ويتألف الصف الأوسط من تلال ايبوسينية وأوليغوسينية وأحيانا ميوسينية ، وأشهرها الجبل الأحمر الأوليغوسيني بالعباسية الذي ترجع حمرة رماله لأكاسيد الحديد والمنجنيز التي صعدت مع مياه الينابيع الحارة والمداخن التي تكثر بقاياها في المنطقة ، ثم جبال الناصوري والعنقية والجفرة وتكتنفها طفوح بازلتية سمكها بين ١٤ - ٢٥ م . ويبدأ الصف الشمالي بجبل أبو زعبل ، يليه سلسلة من التلال تنتهي بشبراويت (الكريتاسي الصخر) غرب البحيرات المرة الكبرى ، وجبل جنيفة جنوب غرب المرة الصغرى ، ثم جبل الشلوفة ، ومعظمها أوليغوسيني مع تراكيب مايوسينية ، ويبلغ سمك بازلت أبو زعبل ٦٠ م .

وتشق الوديان لها طرقا في الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، أهمها وأكبرها الهفرة الذي ينبع في نهاية هضبة المعازة في عروض حلوان وينتهي شمالا قرب بلبيس . ومن أهم الوديان العرضية وادي الحمرة الذي ينتهي غربا في رمال غرود الخانكة وكثبان الجبل الأصفر في تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالا يتراعى سهل حصوى رملي ترسب فيه أحياء تلال متواضعة الارتفاع ، ويحد انحدارا هينا حتى ينتهي ببحيرة المنزلة . ولا يقطع اتساق السهل سوى وادي الطميلات الذي يمثل نرعا قديما للنيل ينتهي شرقا بالقرب من الاسماعيليه .



شكل رقم (٤١)

تضاريس صحراء شرق الدلتا ووادي الطميلات

وادي الطميلات

يبدأ وادي الطميلات عند العباسية في شمال شرقي بلطيس وينتهي غربى بحيرة التمساح . وهو بامتداده الغربى الشرقى هذا يتعامد على بروز قناة السويس ويبلغ طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم في المتوسط ، ومساحته حوالي ٢٣ ألف فدان .

ويمثل الوادى مجرى فرع نيلى عتيق من أقدم القروع الدلتاوية ، كان يحمل قسما من رواسب النهر ويرسبها في منطقة برزخ السويس ، ويسرد سينفوردي، وأركيل تاريخا طويلا لنوادى (١) ، بسبب من عصر الحجر القديم الأسفل ، ويرى أن كان في بعض المراحل يمثل المنصرف الرئيسى لمياه النيل ، عندما كان منسوب البحر يرتفع عن مستواه الحالى ، ولهذا يزداد سمك الرواسب النيلية في غربه ويقل في شرقه ، وفي مراحل أخرى كان يمثل رافدا للنيل حينما ينخفض منسوب البحر وبرد النهر في مد-

(١) Sandford & Atkeson, Op. cit. pp ٢٩-٣٥

ويبدو إن حركة الرفع الحديثة التي أصابت شرق الدلتا ، وأدت الى
ضهور أفرع للدلتا الشرقية ، قد أثرت في الوادى وأدت الى ضموه ، وفقدانه
الاتصال بالبحر الأحمر ، وهو حالياً يتأثر بسفوح الرمال في جانبه الشمالى
بفعل الرياح الشمالية الغربية ، كما أنه يتعرض لغزو الرمال من اتجاهات
الجنوب خصوصا في فصل الربيع وأوائل الصيف مع هبوب رياح الخماسين ،
وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماعيليه التى تمتد منطقة قناة السويس
بالمياه العذبة -

شبه جزيرة سيناء (الخصائص العامة)

الموقع والشكل والمساحة :

تقع في شمال شرق مصر ؛ وتبدو بشكل مثلث رأسه عند رأس محمد
جنوبى دائرة العرض ٢٨° شمالا ، اى حوالى عرض ملوى في محافظة
اسيوط ، وقاعدته على البحر المتوسط حوالى دائرة عرض ٣١°٣٠ شمالا
فهى بذلك تمتد عبر نحو ٣٥° عرضية على ثلث امتداد مصر من الشمال
نحو الجنوب، ويسير الضلع الشرقى للمثلث سيناء مع ساحل خليج العقبة وخط
الحدود مع فلسطين، والضلع الغربى مع ساحل خليج السويس وقناة السويس
وتلك على امتداد نحو ثلاث درجات طولية فيما بين ٢٠°٣٢ - ٣٥° شرقا
تقريبا . وتبلغ مساحة سيناء ٦١ ألف كم^٢ ، اى حوالى ٦% من مساحة
مصر ، وطولها من رأس محمد لاقصى بروز في البحر المتوسط نحو ٣٩٠ كم
وعرضها فيما بين مدينتى العقبة والسويس حوالى ٢١٠ كم .

السمات الجيولوجية والمرفولوجية العامة

وتتمثل في سيناء معظم أنواع التكوينات الجيولوجية وطبقات الصخور
الموجودة في الأراضي المصرية، بل ان تكوينات العصرين النحصى والجوراسى
توجد بها ، بينما تغيب في بقية اراضي مصر . ومركب الركيزة الأركى
يظهر في جنوبها على هيئة مثلث مساحته نحو ٧٥٠٠ كم^٢ ، ثم يغيب أسفل
الطبقات الصخرية المنتمة لأعصر الأزمنة الأربعة مكونا لاساسها الذى تتركز
عليه . وتعتقد بنية شبه الجزيرة كثيرا ، فالفوالق والكسور تكتنف الكتلة

الأركية في الجنوب ، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه (مساحتها نحو ١٣ ألف كم^٢) بالطول وبالعرض .

ويسود مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم^٢ من منطقة الوسط النواءات ومحدبات منتظمة ، يليها نطاق يمتد شمالى عرض ٣٠° شمالا تكثر به الانكسارات ، ينتهى بنطاق القباب الذى تزيد مساحته على ١٣ ألف كم^٢ ، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على ألف متر ، ثم فى أقصى الشمال مشرفا على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته نحو ٨ آلاف كم^٢ من الكتبان الرملية وفرشات الرمال . وبحدء خليج السويس نطاق طوله حوالى ٣٠٠ كم وعرضه بين ١٠ - ٣٠ كم ومساحته حوالى ٨٣٠٠ كم^٢ تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج (١) .

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراويين الشرقية والغربية من الوجهة الجيومورفولوجية . فتأخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة الأركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية . وفى العجمة والتيه تجد ظواهر لمعرة . ويخترق شبه الجزيرة فى كل اتجاه ، كما هى الحال فى الصحراء الشرقية ، عدد عديد من الوديان يقطعها إلى هضاب وهضبات . ونجد فى سيناء من أشكال سطح الصحراء الغربية الكويستات ، وفرشات الرمال والكتبان الرملية ، وصحارى الحذر، والصحارى الصخرية .

وسيناء غنية بوديانها كالصحراء الشرقية ، وهى تركبة عصور المطر ، فلا تجرى بها المياه حاليا الا كل شتاء حينما تنساقط الأمطار ، فتجرى بها سيرا ، ورغى أنها تمرق وجه شبه الجزيرة فتزده وعورة ، فانها تقدم سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتها المعدنية .

(١) a - R. Said (1962) Op. Cit., pp. 16-17, 126

- ب - عده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن موسوعة سيناء ، اصدار المجلس الأعلى للعلوم ، الصفحات ١٢٤ - ١٢٦ .
ج - محمد صبرى محسوب (١٩٨٢) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن «التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء» . مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة . الصفحات ٢٥ - ٥٣ .

ومعظم وديانها قصير شديد الانحدار باستثناء وادي العريش الذي يطاول وادي فنا ضخامة ، والوديان التي تنصرف الى خليج العقبة اقصر واشد انحدارا من مثيلاتها التي تصب في خليج السويس .



شكل رقم (٤٢)

جیولوجیہ سیناء

والتصريف المائى من النوع المشع ، اذ تنبع الوديان من وسط سيناء ، وتجرى فى اتجاه الشرق الى خليج العقبة ، وفى اتجاه الغرب الى خليج السويس ، وفى اتجاه الشمال نحو البحر المتوسط . وغالب التصريف خارجى واقفه داخلى . وهو تصريف مزدوج ، كما فى الصحراء الشرقية ، نحو البحرين الاحمر والابيض ، وان كان تصريف الصحراء الشرقية الى البحر المتوسط غير مباشر بواسطة النيل .

الأقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم سده مرفلوجب لى ثلاثة أقاليم و صحة جد هى :

- ١ - الأقليم الجبلى فى الجنوب .
- ٢ - الأقليم الهضبى فى الوسط .
- ٣ - الأقليم السهلى فى الشمال .

الأقليم الجبلى

هو الجزء الجنوبى الأقصى من مثلث سيناء الواقع بين الخليجين . وهو أيضا مثلث قاعدته دائرة العرض ٢٩ شمالا (حوالى خط وادى فيران - نصب) . وطلعه ساحلا الخليجين ، وقمته عند رأس محمد ، ومساحته نحو ١٩ ألف كم^٢ . ويتركب من صخور الركيزة الأركية النارية المتبلورة ، التى تشمخ فى قمم حادة ومدببة ، لكنها تاتلف فى كتلة قافزة ، ضهر أو هورست عملاق ، تحددته خطوط الانكسارات من كل الجهات تقريبا . ويشرف هذا الضهر الجبلى على خليج العقبة من علو شاهق دون أن يترك سهلا ساحليا يذكر ، بينما يترك بين حضيفيه وبين خليج السويس سهلا ساحليا يسمى «القام» يبلغ اتساعه فى المتوسط ٢٠ كم . ومن وسط الأقليم تنبع الوديان العديدة التى تنتهى شرقا فى خليج العقبة وغربا فى خليج السويس .

الجبـال

تبلغ مساحة القسم انبلورى الأركى لعمر المكشوف لدى لا بعضيه صخور رسوبية زهاء ٧٥٠٠ كم^٢ ، يليه شمالا نطاق هريض نوعا من الصخر الرملى البنى المحمر يمتد من الساحل الى الساحل (١) . يطلوه حول دائرة العرض ٢٩ شمالا شريط هضبى منبسطة تكسوه الرمال ، وتبرز فبه كتل متخلقة من الحجر الرملى . ويتألف الجزء الأركى المكشوف من صخور بارية

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit pp 17, 125-126.

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠١ - ٦٠٩ .
ج - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠٦ - ٥١٢ .

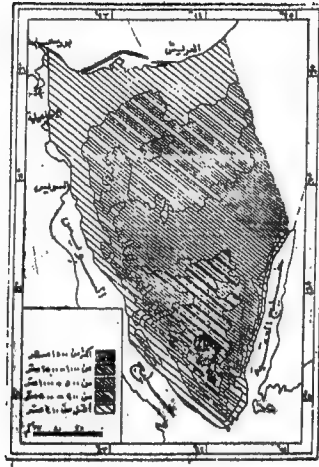
ومتحولة يسودها الجرانيت بالوانه المتعددة ، وتغطي الطفوح البركانية مساحة من غربه مقدارها ٢٠ كم^٢ . وقد تعرض هذا الجزء لاضطرابات أرضية قوية بالرفع والتفلق والانكسار ، كما عانى من عمليات التعرية المائية ، التي خددته بوديان خانقية عظيمة العمق . لذلك فانه يمثل أكثر اراضى مصر وعورة وارتفاعا .



شکل رقم (۱۳)
اقالیم سیناء المورفوتکتونیه

وتتميز الجبال بعلوها الشاهق الذي لا يقل عن ٢٠٠٠ متر في الوسط، وتتجاوز بعض القمم هذا المنسوب، أعلاها قمة سانت كاترينا (٢٦٤١ مترا) وهي أعلى قمة في سيناء وفي مصر، يابيا قمة جبل أم شومر (٢٥٨٦ م) ثم التبت (٢٤٤٠ مترا) فجبل موسى (٢٢٨٥ مترا) وجبل صباغ (٢٢٦٦ م) وجبل طربوش (٢٩٠٣ مترا) وجبل سريـل (٢٠٧٠ مترا) وجبل مدسوس (٢٠٢٣ مترا) (١) . وتحتشد هذه القمم وغيرها في مساحة محدودة نسبيا مما يجعل المنطقة شديدة التضرس والوعورة .

(١) أ - مصلحة المساحة المصرية (١٩٤٣) لوحة رقم (٦) ، خريطة جنوب سيناء ، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ .
 ب - السيد المريد الحسيني (١٩٨٢) جيومورفولوجية شبه جزيرة سيناء ، ضمن " التخطيط البيئي لشبه جزيرة سيناء " مركز بحوث البيئة والتخطيط التكنولوجي ، جامعة القاهرة . ص ١٠٨ - ١١٠ .



شكل رقم (٤٤)

الخريطة التضاريسية لشبه جزيرة سيناء

الجانب الشرقى

تنحدر كتلة للتقليم الجبلى انحدارا شديدا نحو خليج العقبة على امتداد مسافة تبلغ ١٨٠ كم ، ولا تترك سهلا ساحليا يذكر ، والخليج ذاته يهوى سجوار المساحن الى عمق يزيد على الألف متر . وقد تآثر هذا الجانب الشرقى بمجموعة من الانكسارات المتقاربة انشأت عددا عبيدا من الوديان لآخدودية تاخذ اتجاه 'خُدود' العقبة وتوازيه ، وهى تعد المسالك الرئيسية

واهم وديان هذا الجانب وادى نصب الذى يصب عند دهية ، بينما مسبعة تتوغل بالداخل فى منطقة سانت كاترينا ، حيث تقترب من منابع وادى فزان الذى يصب فى خليج السويس ، ويوفر الوديان طريقاً هجرىً يصب نحو البحر من الساحل الى الساحل ، كما ان محريهما يحددان الفاصل بين هدا الاقليم والاقليم الهصى الذى يليه شمالاً ، ويجرى وادى كيه جنوبى وادى نصب ليصب شمال نك نك اصلا فى منطقة جبل ابو مسعود وعند نيك يصب الوادى الثالث انهم وهو هدا وادى .

الجانب الغربى

يتراجع اقليم الجبال شرف تاركا بين حافته العربيه وساحر حبيج السويس سهلا ساحليا يحده شرقا خط ارتفاع ٢٠٠ متر ، يسمى سهل القاع ، الذى يبلغ عرضه ٢٠ كم فى المتوسط ، ويمتد من رأس محمد حسى رأس أبورديس شمالا مسافة ١٥٠ كم . ويصل العرض اقصاه (٣٥ كم) عند الطور فى وسطه ، بينما ضيق فى الشمال وفى الجنوب فلا يزيد على ٣ كم . وقد نشأ السهل فى الميوسين ، وتغطى سطحه الرواسب الحديثة من الحصى والرمل والغرين ، التى جلبتها الوديان التى تنصرف الى خليج السويس (١) .

وتخط السهل فى قسمه الشمالى سلاسل تلية محلية ، تنتمى لعصر مختلف ، اركية وكريناسية وأيوسينية وميوسينية ، الاقرب الى الساحل منها تتألف من جبل أبو دربة (٤٥٠ مترا) وجبل عربية (٦٩٦ مترا) وفى الجنوب جبل حمام موسى (٢٥٦ مترا) . ويفصلها عن السلسلة الداخلية واد ضيق ، تلك السلسلة التى تتألف من عدد من التلال المكونة من صخور مختلفة الاحمار ، هى الحجر الرملى والحجر الحبرى الكريتاسى والايوسينى ، اعلاها جبل العكمة (٦٣١ مترا) فى الشمال ، وأوطاه فى الجنوب ، جبل سقوس (٢٤١ متر) .

وتشكل الوديان التى تخترق السهل سبعة من وسط الاقليم الجبلى

(١) R. Said (1962) Op. Cit., pp 120-121

معلما مهما في سطحه ، وهى تزداد طولاً بطبيعة الحال كلما اتجهنا شمالاً ، وغالبيتها تنجح في اختراق السهل وتصب في الخليج ، وأطولها وأهمها وادى فيران الذى يفصل الاقليم الجبلى عن الاقليم الهضبى ، ومنابعه في منطقة سانت كاترين . يليه جنوباً وادى حيران - معر ، ثم جنوبى الطور وادى اصلحه واسله ومحاسن .

الاقليم الهضبى

يقع هذا الاقليم بين دائرتى عرض ٢٩ - ٣٠ شمالاً ، وبين خطى كنتور ٥٠٠ - ١٠٠٠ م . ومساحته ٢١ ألف كم^٢ ، أى نحو ثلث مساحة سيناء . ويتألف من هضبتين هما هضبة العجمة في الجنوب وهضبة التيه في الشمال . ويتميز سطح الهضبتين بالاستواء ، لذلك فالاقليم وحدة مرفولوجية تختلف تماماً عن الاقليم الجبلى الجنوبي الشاهق الارتفاع والمتميز بشدة تضرسه ووعورته ، وعن الاقليم السهلى في الشمال .

ويتألف الاقليم من طبقات شبه افقية ، تميل ميلاً هيناً لا يزيد على درجتين نحو الشمال ، تبدأ بالحجر الرملى يليه الطبشائر الكريتاسى فالجير . الايوسينى . وتظهر الصخور الكريتاسية فوق هضبة العجمة ، بينما ينكشف الحجر الجيرى الايوسينى فوق هضبة التيه . وينحدر السطح مع الميل العام للطبقات صوب الشمال ، وتشقه روافد وادى العريش بعمق ، مكونة لخوائق غائرة تسير شبه متوازية ، وتحصر بينها هضيبات مستطيلة تمثل اراضى ما بين الاودية .

وظاهرة الكويستا هى المعلم البارز في تضاريس هذا الاقليم . وقد امكن تمييز واجهتين عملاقتين احدهما لكويستا جبل التيه ، نسبة الى جبل التيه الذى يكون القسم الغربى من هضبة التيه . والاخرى لكويستا جبل العجمة الذى يمثل أهم معالم تلك الهضبة في قسمها الشرقى . وتمتد واجهة كويستا جبل التيه كريتاسية من الشرق الى الغرب مسافة ١٤٠ كم مطلة على الجنوب بجرف شديد الانحدار يتراوح ارتفاعه بين ٣٠٠ - ٧٠٠ متر . ويرى حسان عوض^(١) انها ذات نشأة انكسارية ، فهى تمثل

(1) Hassan Awad (1951) Lamontagne du Sinai Central. Le Caire.

حافة الانكسار عكسي ، ثم تطورت بفعل التعرية المائية الى واجهة كويستا .
أما واجهة كويستا جبل العجمة فتلى واجهة كويستا 'التيه شمالا ' وتمتد
في هيئة قوس مقعر يواجه لجنوب ، يبلغ طوله نحو ١١٥ كم ، وارتفاعه
٤٠٠ متر . ومن الواضح أن كويستا العجمة دون كويستا 'التيه امتدادا
وارتفاعا واستمرارا . وبينما تتألف واجهة كويستا 'التيه من قاعدة من
الخراسان النوبي تتركز فوقها الطبقات الكريتاسية والايوسينية ، نرى
واجهة كويستا العجمة تتألف من الصخور الكريتاسية والايوسينية دون
القاعدة الرملية ، ولهذا فإنها تتميز بـ'لون' 'بيض' لخاصة (١) .

هضبة العجمة

تلى الاقليم الجبلى شمالا ، وتشكل القسم الجنوبي من الاقليم الهضبي
الذى يبلغ ثلثه ، بينما تحتل هضبة 'التيه ثلثيه . وهى أكثر ارتفاعا من
'التيه فيتراوح منسوبها بين ١٠٠٠ - ١٥٠٠ متر . وتمثل فى رأى عبده شطا
المجبة (الراسخة للاقليم الهضبي) (٢) وينصفها خط عرض ٢٩° شمالا . ويتكون
سطح الهضبة من صخور كريتاسية طباشيرية وجيرية ، وهى هضبة مخرسة
وعرة بالقياس الى 'التيه ، كما أنها لعلوها أكثر مطرا . وفيها تشع منابع
الوديان المتجهة الى الخليجين وتلك التى ترفد وادى العريش .

وتشرف حافة العجمة الانكسارية على خليج السويس بانحدار شديد ،
ولا تكاد تترك سهلا ساحليا يذكر باستثناء جزء بسيط . وتقطعها الوديان
الكثيرة الى كتل وحافات جبلية . من هذه الوديان وادى غزندال ووادى
وسيط ووادى ببيع ثم وادى سدرى . واهم الكتل الجبلية جبل حمسم
فرعون (٤٩٤ مترا) وام مغرب (٩٢٠ مترا) ، و'بو غديمات (٢٩٩ مترا)
وتكثر القمم الجبلية على سطح القطاع الغربى مثل جبل 'المغارة (٤٧٨ مترا) .

(١) R. Said (1962) Op. Cit., pp 120-126.

ب - جمال حيدر (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره الصفحت ٥٧٨ - ٥٨٢ .
(2) A. Shata (1966, Structural development of the Sinai Peninsula.
Bull. Inst. Dev. E: pp 11-124

وجبل غرابي (٩٩٢ مترا) وسرابيت الخادم (١٠٩٦ مترا) - وفي الطبقات الفحمية التي تؤلف جزء من هذا الجانب الغربي يكمن منجنيز ام بجمة ، وحقول بترول طبقات ميوسين السهل الساحلي .

وفي القسم الأوسط من العجمة يزداد السطح ارتفاعا وتمزقا ووعورة بالاتجاه نحو الجنوب ، وذلك بسبب تداخل واجهتي كويستا العجمة مع كويستا التيه ، اضافة الى عدد كثير من الوديان التي شقت مجارى عميقة ، وفصلت سطح الهضبة الى كتل جبلية ذات منحدرات شديدة ، منها جبل جنة (١٥٨٣ مترا) الذي عزله عن الهضبة وادي زليقة ، وقرب وادي سيج رافد وادي شدرى تبرز كتلة جرانيتية مكونة لجبل رقبة (١٣٩٨ مترا) والى الشمال منه جبل الجنينة (١٦٢٦ مترا) وهو جزء من واجهة كويستا جبل التيه ولا يضاويه ارتفاعا سوى جبال الاقليم الجبلي الناري الاركي في الجنوب .

وينخفض السطح نسبيا في شرقي العجمة فيتراوح بين ٥٠٠ - ١٠٠٠م ، لكنه يظل مضرسا وعرا حتى مشارف ساحل خليج العقبة . وتتداخل صفور الركيزة النارية هنا ، وتشارك الصفور الكريستالية الجيرية والطباشيرية في بناء المنطقة . وتكتنف هذا الجانب انكسارات طولية من زمرة انكسارات الخليج اتجاها شمالى جنوبى ، أهمها انكسار الشيخ عطية وانكسار شفالله . ويقطع الهضبة عدد من الاودية العرضية التي تجرى شرقا وتصب في واد طولى هو الوثير الذي يصرف شرق الهضبة من رأس النقب حتى نوبيع . وللوادي روافد عدة بعضها ينبع من هضبة التيه وبعضها الاخر من قلب هضبة العجمة وهو ثانى اكبر وديان سيناء بعد وادي العريش .

هضبة التيه

راينا ان الاقليم الهضبي ينقسم الى هضبتين كبيرتين هما هضبة التيه ، وهى الاكبر ، وهضبة العجمة . وقد جرى العرف على تسمية الاقليم كله بهضبة التيه من قبيل اطلاق اسم الجزء الأشهر على الكل . يتراوح ارتفاع هضبة التيه بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ متر ، وتشكل مستطيلا يقع فيما بين دائرتي

عرض ٢٩ - ٣٠*٢٩ شمالا ، يمتد من الساحل الى الساحل ، وتتوسط سيناء بين الشمال والجنوب ، لكنها اشد جهاتها حقافا وفقرا .

وتتركب الهضبة من صخور جيرية كريتاسية وايوسينية . وتكتنفها الانكسارات التي تحددها والتي تتفاوت امتدادا واتحاده ، ففي الشمال يحدها انكسار عرضي يقطع سيناء من المشرق الى المغرب ، وأبرز أجزائه في المشرق تمثل في كتلة جبل حمراء شمالي رأس خليج العقبة ، ويحد الهضبة من جهة المغرب عدة انكسارات هبطت الأرض على أسطحها مكونة لخليج السويس . وتطل الهضبة على ساحله بحافة شديدة الانحدار تبلغ ذروتها في جبل الراحة (٨٠٠ مترا) في الركن الشمالي الغربي ، وفي الحافة المشرفة على وادي غرنديل (١٠٠٠ متر) في قسمها الجنوبي الغربي ، وفيما بين حضيض الحافة والساحل سهل عريض (٣٠ كم في المتوسط) . والحافة الشرقية لهضبة التيه أقل ارتفاعا ، وتشرف على وادي عربيه لانكسار الذي يصل رأس خليج العقبة بالبحر الميت .

وهيما نعبير الهضبة من خط الساحل على خليج السويس نقابل سهلا ساحليا عريضا ، ميوسيني العمر والصخر ، تغطيه وواصب بلايستوسينية وحديثة ، وتكتنفه انكسارات صغيرة ، ويبدو مموجا أحيانا ، بحيث تتجمع الرمال في كتابان هلالية جنوبي السويس . ويشتهر السهل بالعيون الدافقة ، عيون موسى ، التي تلغ جنوب السويس بنحو ٢٠ كم . والتي تنساب في قنوات لساقية مزارع النخيل . وقد تقطعت حافة الهضبة المشرفة على السهل الى عدد من الكتل الجبلية تبدأ من الشمال جنوبي مرمر متلا بجبل الراحة (٧٤٦ مترا) يليه جبل حيطان (٨٠٦ مترا) ثم جبل الزراقة (٧٠٦ مترا) فجبل سن بشر (٦١٨ مترا) (١) .

أما جبل سوما الذي يقع جنوبي شرق جبل الراحة فيمثل كتلة قبابية أصاب غربها الصدع والانكسار ، ويتألف من الصخر الطباشيري الكريتاسي العمر ، وارتفاعه ٩٢٥ مترا . وإلى الشرق من سوما يقع جبل بديع المتناول

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٨٣ - ٥٩٠ .

الذى يتراوح ارتفاعه بين ٨٥٠ مترا في الشمال و١٠٧٦ مترا في الجنوب . ويخترق هذه الكتل الجبلية ويفصل بينها عدد من الوديان التى تتحدّر غربا لتصبّ في خليج السويس ، وأهمها وادى سدر الذى يصبّ عند رأس سدر ، والذى يمثل أهم ثغرة في حافة غرب هضبة التيه ، وهو يناظر وادى عربية بين الجبلتين على الجانب المقابل من خليج السويس .

وتقل الانكسارات في وسط هضبة التيه ، ولذلك فسطحها منبسّط رتيب ، تندر فيه الكتل الجبلية ، وارتفاع الهضبة ٥٠٠ متر في المتوسط ، لكن تبرز في جنوبها بعض القمم التى يزيد علوها على ١٠٠٠ متر ، كما تظهر بعض النتوءات التلالية في الشمال . ولعل ابرز معالم سطح هذا الجزء الأوسط ذلك العدد الكبير من الوديان المتوازية التى ترفد وادى العريش ، وتجري بانتظام من الجنوب نحو الشمال .

وتشرف هضبة التيه في الشرق على خليج العقبة وعلى خط الحدود مع فلسطين وتبرز في هذا الجانب كتل جبلية محدودة العدد ، أهمها غربى زلس خليج العقبة (جبل شعيرة (١٠٣٠ مترا) وجبل اللمد (١٠٨٦٦ مترا) وجبل حمزة (٩٢٧ مترا) وجبل عنود (٩١٣ مترا) ، وبالقرب من الكونتيل على الحدود مع فلسطين يقع جبل سويقة (٧٤٠ مترا) .

الاقليم السهلى (شمال سيناء)

الموقع والشكل والمساحة :-

ينتهى الاقليم الهضبي حول دائرة العرض ٣٠ شمالا ومع خط كنتور (١٥٠٠ متر) ويحدّ الاقليم الساحلي منقدا في ناحية مستطيل يقطع الشمالى الساحل ، وضلع الجنوبى خط يربط مصر مكدلا في الغرب بجبل عريف المناقة في الشرق ، وضلع الغربى قناة السويس ، والشرقى خط الحدود مع فلسطين . وتبلغ مساحة المستطيل بهذا التحديد نحو ٢١ ألف كم^٢ ، أى ما يعادل ثلث مساحة سيناء تقريبا .

وتتنوع الظاهرات الجيومورفولوجية في الاقليم تنوعا كبيرا ، فمنها السهول في الداخل وعلى امتداد الساحل حيث تكثُر الكثبان الرملية ،

ومنها الطيات والتلال القبابية التى قد ترتفع دراهم الى الاف متر تحيط بها وتتداخل فيها السهول . ورغم هذا فالاقليم وحدة مورفولوجية متميزة عن الاقليم الهضبى فى الجنوب . وبسبب هذا التنوع فى اشكاله الارضية يمكن تقسيمه الى ثلاث وحدات نطاقية شرقية غربية متتالية على النحو التالى :

- ١ - السهول الداخلية فى الجنوب، فيما بين كنتورى ٢٠٠ - ٥٠٠ متر.
- ٢ - نطاق الطيات والقباب فى الوسط ، ومنسوبه بين ٢٠٠ - ١٠٠٠ م.
- ٣ - السهول الساحلية فى الشمال ، ومنسوبها دون ٢٠٠ متر .

ومن الواضح ان الاقليم قد تآثر بالحركات الالتوائية الالبية على نطاق واسع ، وفى هيئة ثنيات فسيحة ، تبدأ بثنية مقعرة فسيحة (حيث تنتهى هضبة التيه) تشغلها السهول الداخلية ، تليها ثنية محدبة ترصعها القباب والطيات المنفردة ، ويمثلها نطاق الطيات والقباب الفسيح فى الوسط ، ثم تبدأ ثنية مقعرة تنتهى بالساحل ، هى التى تشغلها السهول الساحلية بما يكتنفها من كثبان ومستنقعات (١) .

السهول الداخلية :

تشغل نطاقاً ضيقاً مساحته نحو ٤٠٠ كم^٢ على الاقليم الهضبى شمالاً بينه وبين خط يمتد من متلا غرباً الى جبل عريف الناقة على الحدود مع فلسطين شرقاً . وهو النطاقى المفصلى او نطاق الانكسارات كما يسميه عبده شطا (٢) . ويتباين الارتفاع بين انحائه من ٢٠٠ الى ٥٠٠ متر . لكنه ينحدر باتجاه عام صوب الشمال .

واهم ما يميز النطاق ثلاث ظواهر :

الاولى : كثرة الانكسارات الطولية التى تحدده ، والتى اظهرت على

(1) F. W. Moon & H. Sadek (1921) Topography and geology of northern Sinai. Petrol Research Bull. 10. Cairo pp 11-15.

(2) A. Shata (1956) Op. Cit. 117.

السطح بعض الطبقات الجيولوجية القديمة مثل طبقات الجوراسى التى
تتكشف فى جبل عريف الناقة ، كما يرتبط بالانكسارات عدد من السدود
إلبازلتية .

• الثانية : كثرة الوديان التى تجرى خلاله لتصب فى وادى العريش .

الثالثة : وجود بعض التلال قليلة الارتفاع تتوزع على امتداد حضيف
هضبة التية . فحول واحة دُخل تبرز ثلاثة تلال هى : جبل الغرة (٥٢٥
مترا) ، وجبل رأس أبو طليحات (٥٥٦ مترا) وجبل أم على (٥٦٠ مترا) .
وفى منتصف المسافة بين نخل والحدود يبرز جبل شعيرة (٥٢٦ مترا) ،
وعند الحدود تقع عدة تلال أهمها وأعلاها جبل عريف الناقة (٩٣٤ مترا) .

نطاق القباب :

نطاق ببضاوى الشكل مساحته ١٣ ألف كم^٢ ، يقع بين السهول الداخلية
والسهول الساحلية ، ويفصله عن الأخيرة خط كنتور ٢٠٠ متر ، وانحدار
أراضيه بين ٥٠٠ - ٢٠٠م نحو الشمال ، وتبرز فوق سطحه تلال يصل
بعضها الى علو ١٠٠٠ متر ، وتبدو فى هيئة قباب أو محدبات ببضاوية
الشكل ومتفاوتة الأبعاد . وقد سماه عبده شطا «نطاق الالتواءات الأمامية» ،
بينما أطلق عليه حسان عوض (١) اسم «إقليم القباب» وهى تسمية موفقة
دالة على خصائصه .

وتنتظم القباب فى محاور تأخذ اتجاهها عاما من الشمال الشرقى نحو
الجنوب الغربى لكنها غير متماثلة الجانبين ، فالميل العام لطبقاتها نحو
الشمال الغربى حين بين ٥ - ٢٠ درجة ، بينما يشتد نحو الجنوب الشرقى
فيصبح بين ٤٥ - ٩٠ درجة . ويتفق هذا الميل الشديد مع خطوط الانكسارات
التي اختزنتها ، والتي تتعامد محاورها مع محاور الالتواءات مما يرجح
ارتباط نشأتها بحركات الالتواء ذاتها ، وتظهر سدود بازلتية تمثل
اندساسات صهير قاعدى صاحبت بعض الانكسارات (٢) .

(1) H. Awad (1951) La Montagne du Sinai central, Le Cairo, p. 19.

(2) R. Said (1962) Op. Cit., pp. 227-229.

والنطاق متنوع جيولوجيا ومزغلوغيا ، فالجبال القبابية كريتاسية ، والمقعرات فيما بينها أيوسينية ، وتتناثر بعض المحدثات والمقعرات الترياسية والجوراسية ، وتتفاوت أحجام القباب والمحدثات بين جبال ضخمة وثلال قزمية ، وتفصل بين هذه وتلك مقعرات تجرى بها روافد وادى العريش . وعلى الرغم من أن هذه التلال القبابية تقتصر في مختلف أنحاء النطاق ، فإنه يمكن تمييز ثلاثة صفوف رئيسية تنتظم على امتدادها في اتجاه بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى . ويرى شطرا (١) أنها تمثل أقواسا أو ثنيات محدبة تحصر بينها ثنيات أو أقواسا مقعرة .

فإذا بدأنا بالصنف الجنوبي نجده يتألف من عدد من التلال تنتظم في خطين ثانويين أحدهما جنوبى يشمل جبل البروك (٢٨) (٤٠٧ مترا) وجبل خرم (٧١٠ مترا) وجبل شريف (٤٣٨ مترا) وجبل أم حصيرة (٥٩٣ مترا) وجبل البرقة (٦٦٦ مترا) وجبل أم عتيبة (٨٠٣ مترا) . أما الشمالى فيضم جبال حمزة (٦٠٠ مترا) ويمتد على مسافة ١٢ كم بعرض ٥ كم ، والجدى الجنوبى (٧٠٠ متر) والمنشرح (٥٧٠ مترا) وطلحة البدن (٤٠٩ مترا) والقصيمة (٤٤٤ مترا) والصبيحة (٤٤٩ مترا) . والمنشرح ثنية محدبة طولها ٨ كم وعرضها ٥ كم ، يظهر فيها الجوراسى محاطا بالصخور الكريتاسية . وجبال هذا الصف مبعثرة بين روافد وادى العريش واقل عددا من تلال الصلطين الأوسط والشمالى .

والصف الأوسط هو الرئيسى ويمتد بين السويس والصبيحة . وبهما بمجموعة من الجبال تواجه منطقة السويس . وتفصل بينهما الوديان التى تقسمها الى جبال منفصلة يتراوح ارتفاعها بين ٧٠٠ - ٨٤٠ مترا ، ويقع

(1) A. Shata (1959) Ground water & geomorphology of the northern sector of Wadi Elarish basin. Bull. Soc. Géog. d'Ég. pp. 224-225.

(٢) جميه طيات وقياب هذا النطاق المذكورة بأبعادها وخصائصها الجيولوجية والمرقولوجية في :

R. Said (1962) Op. Cit., pp 31-42.

وقد جمعها جمال حمدان (١٩٨٠) : مرجع سبق ذكره ، في جدول صفحة ٥٧٧ .

ممر متلا بينها وبين حضبة التيه في الجنوب ، وهو الممر المشهور عسكرياً لأنه يوصل إلى مدينة السويس ، ويطل عليه أعلى جبلين في المنطقة : جبل الجدي في الشمال وجبل حيطان في الجنوب . وتتألف مجموعة السويس من جبل الجدي (٨٤٠ متراً) وطوله ٣٠ كم وعرضه ١٢ كم ، وجبل أم خشيب (٦٤٠ متراً) ثم جبل سحابة (٦٨٠ متراً) . ويواصل الصف الأوسط الرئيسي امتداده باتجاه الشمال المشرق فيضم جبل يلج أو يلج ، وهو أكثر جبال النطاق كله أبعاداً ، فارتفاعه ١٠٩٠ متراً ، وطوله ٤٥ كم وعرضه ٢٠ كم . وإلى الشرق من وادي الحسنة وفي ذات الصف التلالي يظهر جبل الحلال الكريتاسي الصخر ، وهو يمثل ثنية محدبة أصابتها الانكسارات ، كما أزيلت التعرية قمته ، ويشرف الجبل (طوله ٤٥ كم وعرضه ١٥ كم ، وارتفاعه ٨٩٠ متراً) على وادي العريش في مقابل جبل ضلفة على الجانب الآخر من الوادي الذي يبدو لذلك خانقياً ، وتنتشر عدة تلال متواضعة الارتفاع والامتداد شرقي وادي العريش وحتى الحدود تحيط بحوض تركيبي هو حوض الصبحة (١) .

أما الصف الشمالي فينتظم في خطين من التلال القبابية ، الأول منهما يلي الصف الثاني مباشرة ويبدأ بام مخاصة (٢٩١ متراً) ، يليه الختمية (٤٢٦ متراً) وفلج (٦٨١ متراً) ثم لبنى (٤٦٣ متراً) . أما الخط الثاني فيليه شمالاً ويتأخم مباشرة إقليم السهول الساحلية بأقصى شمال سيناء . وتلاله القبابية متوسطة الارتفاع ، وأهمها قديرة (٤٣٤ متراً) وأم عصاجيل (٨٠٣ متراً) . وأبرز تلال هذا الخط هو جبل المغارة ، ويمثل ثنية محدبة طولها ٤٠ كم ، وعرضها ٢٤ كم ، وأقصى ارتفاع لها في قسمها الجنوبي الشرقي ٧٣٥ متراً .

السهول الشمالية :

تحتل السهول الشمالية من سيناء مساحة مقدارها ٨٠٠٠ كم^٢ ، أي ما يوازي ١٣٪ من مساحة شبه الجزيرة . وتنحصر بين نطاق الطيات

(1) A. Shata (1960) Geology & geomorphology of El Qusaïma area, Bull. Soc. Géog. d'Ég. pp. 100-103.

والقباب في الجنوب وساحل البحر المتوسط في الشمال. وبين خط كنتور ٢٠٠ متر ، وخط الساحل أو منسوب البحر في الشمال ، واتساع السهل في المتوسط نحو ٥٠ كم ، لكنه يزداد اتساعا بالاتجاه غربا بحيث يشمل الساحل المتاخم لقناة السويس . وقد أطلق عبده شط^(١) على هذه السهول اسم «الساحل الأممي» ، وسماه حسان عوض^(٢) «الاقليم الساحلي الشمالي» ، ومحمد صفى الدين^(٣) «شمال سيناء» وجمال حمدان^(٤) «السهول الشمالية» . وأهم ما يميز السهول انتشار الكتبان والغرود الرملية ، ثم المستنقعات والسبخات والبحيرات التي تتركز الساحل .

والكتبان الرملية هي أهم ظاهرة جيومورفولوجية تتميز بها السهول الشمالية ، جرى تكوينها أثناء الزمن الرابع بعصره البلايوسين والهولوسين ، واشتقت موادها من غرين النيل الذي نقله تيار البحر المتوسط من أمام الدلتا الى شواطئ شمال سيناء وجنوب فلسطين ، اضافة الى المواد الجيرية المشتقة من تكوينات معينا بواسطة الماء الجارى والهواء المتحرك . وقد تصلبت بعض الكتبان مكونة لحجرى جبرى رملى يعرف في منطقتى العريش ورفح باسم كوركار . ونتيجة لحمل الرياح لحبيبات الجير والرواسب النيلية ، ثم ارسابها في منطقة رفح والنقب جنوب فلسطين ، ذكرت تريت تتصف بخمائص تكوينات اللوس .

ويتراوح ارتفاع الكتبان بين ٨٠ - ١٠٠ متر . وتمتد الكتبان في اتجاه من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى متفقة بذلك مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة . وحيثما تغير هذا الاتجاه دل ذلك على وجود أشكال أرضية مدفونة كانت عقبة ومصدرا للرياح فتراكمت الرمال متخذة نفس امتدادها . وتكثر الكتبان الطولية أو الغرود أو السيوف في الشمال بينما تنتشر البرخانات في الجنوب والغرب . وبينما يبلغ ارتفاعها في

(١) A. Shata (1936, Op. Cit. p. 117.

(٢) حسان عوض (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره .

(٣) محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ص ٥٠٧ - ٥١٧ .

(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٦٢ - ٥٧٠ .

الجنوب نحو ١٠٠ متر ، اذا بها تتضائل وتخفى في منطقة المناقع والسبخ حول بحيرة البردويل (١) .

- ويتألف الشريط الساحلى من طين وغرين مصدره هوامش دلتا النيل ، يتحدر ببطء ، وبالتدريج الى مياه شاطئيه ضحلة بسبب ترسيب الطمي على الطرف القارى . وتتركز الساحل كساحل الدلتا ، مستنقعات وسبخات وبحيرات . وتبدأ في الغرب بالملاحة جنوب بورفؤاد على الجانب الشرقى للجزء الشمالى من قناة السويس . والملاحة تمثل رأس مثلث سهل الطينة وهو السهل الفيضى للمصب البيلوزى المندثر . يلى سهل الطينة شرقا بحيرة الزرانيق ، وهى امتداد غربى من البحيرة الام ، بحيرة البردويل ، ومساحتها معا ١٦٤٥٠٠ فدان ، وهى الثانية في المساحة بعد المنزلة بين بحيرات مصر الشمالية .

ويبلغ طول البردويل وحدها ٧٦ كم وعرضها ٤٠ كم ، وطول الزرانيق ٦٠ كم ، وعرضها ٣ كم . ويبعد الطرف الشرقى للبردويل عن العريش بمقدار ٥٠ كم ، والمسافة بين الطرف الغربى للزرانيق وبين بورسعيد ٤٥ كم . وتتصل البردويل بالبحر عن طريق فتحة اتساعها ١٠٠ متر ، كثيرا ما كانت تتعرض للاطماء نتيجة لسفى الرمال . لكن الاتصال اصبح مأمونا منذ واسط الخمسينيات حين تم حفر قناتين تصلان البحيرتين بالبحر ، وقناة ثالثة تصل بين البحيرتين خلال البرزخ الذى يفصل بينهما ، والذي يبلغ اتساعه ١٠ كم ، وارتفاعه نصف متر ، وفى أشهر الشتاء تغمر المياه البرزخ فتصبح البحيرتان بحيرة واحدة .

ويشبه ساحل سيناء ساحل وسط الدلتا بين الفرعين في طبيعته وخصائصه وشكله ، فالبردويل تتوسط ساحلها ، كما تتوسط البرلس ساحل وسط الدلتا ، وهى مثلها ايضا في الشكل والمورفولوجيا والنشأة كبحيرة ساحلية ، بينها وبين البحر لسانان ارضيان متقابلان ، يفصلهما فتحة تصل البحيرة بالبحر . وكلاهما قوسى الهيئة ، وقمة القوس 'لحذب بارزة في البحر .

(1) A. Shata (1960) Op. Cit. pp. 104-110.

هذا وقد تمكن عبده شطا^(١) من تمييز خطوط شواطئ قديمة تحدد مناسيب البحر أثناء الزمن الرابع ، توجد الآن على مسافات معلومة من خط الساحل الحالي ، وترتبط بنظائرها غرب الاسكندرية ومنطقة البحر المتوسط . فخط الساحل المصلى (ارتفاعه ٨٢ متراً) يبعد عن خط ساحل سيناء الحالي بنحو ١٠ كم ، والميلازي (٦٢ - ٥٥ متراً) على بعد ٦ كم ، والتيرانى (٣٢ - ٢٢ متراً) على مسافة ٢ كم ، ثم الموناستيرى (١٢ متراً) على بعد ١٠٠ متر من خط الساحل الحالي .

وادي العريش :

الوديان من أهم الظواهر الجيومورفولوجية في شبه جزيرة سيناء ، إذ أن أهمها تشغل من مساحة سيناء نحو الثلثين (حوالي ٤١٥٠٠ كم^٢) نصفها (أي نحو ثلث مساحة سيناء) يحتلها حوض العريش بمساحة قدرها ١٩٥٠٠ كم^٢ . وفيه يجري نحو ثلثا مياه شبه الجزيرة ، أي ما يوازي ١٦٠ مليون متراً مكعباً كل سنة . ويبلغ طول مجراه الرئيس نحو ٢٥٠ كم ، ومجموع طوله مع أطوال روافده ٣٥٢٩ كم التي يبلغ عددها نحو ٤٤٤ رافداً ما بين صغير وكبير ، وكثافة تصريفه ١٨١ ر. كم/كم^٢ . والوادي أكبر وديان سيناء ، ومن أكبر وديان مصر من حيث الطول ومساحة الحوض وعدد الروافد المائية ، كما أنه أكثرها انتظاماً في مائته . ففي كل شتاء تجرى به المياه نحو شهر في هيئة سيل جارف . ولهذا تبني السدود درء لآخطاره ، وتجميعاً للمياه أمامها للاستفادة منها ، وأمثالها سد وادي العريش شرقي مدينة العريش ، وهو سد حجري طوله ٥ كم وارتفاعه ٥ متر وسد الروافعة الذي منع أخطار السيول .

وينتظم وادي العريش وروافده الرئيسية والثانوية في نمط تصريف شجري يجمع مياه معظم أنحاء شبه الجزيرة الوسطى والشمالية^(٢) ، وينتهي بها إلى البحر المتوسط ، بينما تنصرف مياه الهوامش الشرقية

(١) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 239-230

(٢) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 227-229.

والغربية إلى الخليجين . ويجنح الجزء الأدنى من مجرى الوادى نحو الشرق مقتربا من الحدود ليصب عند العريش ، رغم أن معظم حوضه يتوسط قلب سيناء .

وللوادى منابع فى جنوب هضبة التيه ، و منابع قصوى فى جنوب حافة جبل العجمة عند رأس الجنينة قرب خط عرض ٢٩° شمالا ، على منسوب ١٠٠٠ متر ، منها ينحدر على امتداد طوله (٢٥٠ كم) إلى المصب بمعدل ٤ أمتار لكل كيلومتر فى المتوسط ، لكن انحداره فى أحباسه العليا شديد بطبيعة الحال .

وتجتمع روافد الوادى العليا فى راغدين رئيسيين يلتقيان ليكونا المجرى الرئيسى لوادى العريش قرب جبل خرم ، وهما : وادى العقبة ، يأتى من الجنوب الشرقى ، نابعا فى وسط العجمة ومشارف رأس خليج العقبة ، وأهم روافده الشمد والرواق وأبو طريقية وأبو نجين ، والثانى : وادى البروك ويأتى من الجنوب الغربى ، تابعا فى جبال رأس خليج السويس ، وأهم روافده النقيلة والسهمى .

وفى المجرى الأوسط الممتد بين جبل خرم وموضع الضيقة بجرى الوادى نحو الشمال الشرقى مخترة ' خانق ' فى وسط المسافة ، وحامعا لمياه عدد كثير من الروافد تصب فيه من جهة الشرق ، منها وادى قرية ووادى الشريف ووادى الجرور ووادى الحماسى ، كما تصب فيه من جهة الغرب أودية أخرى لكنها أقل عددا منها الحضيضة وأم مرجب .

وغير الوادى اتجاهه عند الضيقة إلى الشمال الغربى ، ويجرى فى سلسلة من الخواثق ، أولها خانق الضيقة ، وهو أطول الخواثق وأعماها (١٥٠ مترا) يليه خانق الروافعة قرب أبو عبيد ، ثم خانق بئر لحفن . وترتبط نشأة هذه الخواثق بصفوف المرتفعات ' القبابية ' التى كونتها حركة رفع بطيئة ، جعلت الوادى يناضل حده فى تعميق مخرجه ' محاذيا على جريته ' خلافا . فغير فى هذه ' مخرجه ' بئر مسيل - سب - ٢٠ .

(1) H. Awad, 1950, Op. Cit. p. 20.

وقد تركت عملية تعميق وتوسيع الوادى عدداً من المصاطب على كلا جانبيه تشهد بحدوث ذبذبات فى منسوب البحر المتوسط ، ويمكن تتبعها عبر مسافات طويلة ، وهى توجد على مناسيب ٣٥ ، ٢٢ ، ١٠ متر فوق قاع الوادى (١) .

الخليجسان (٣) :

تبقى كلمة موجزة عن خليجى السويس والعقبة ، فرغم ما يبدو من التشابه الظاهر بينهما ربما لاحتضانهما سيناء ، فإن الاختلاف جذرى . ولعل وجه الشبه الوحيد بينهما هو خلوهما من الجزر ، إلا من بعضها فى مضيقى جوبال وتيران ، وعند طرفيهما الشمالى ، الجزيرة الخضراء عند رأس خليج السويس ، وجزيرة فرعون عند رأس خليج العقبة .

واتجاه خليج العقبة نحو شمال الشمال الشرقى مستمر ومنظم، بينما تكثر اتجاهات مختلف أجزاء خليج السويس ، فتحد من الاتجاه العام (شمال الشمال الغربى) فتصبح فى الوسط جنوبية شمالية تقريبا ، وتكثر فى هذا القطاع الواقع بين دائرتى عرض ٢٨ر٥ - ٣٠ شمالا الخلدجان الفسيحة والرؤوس الأرضية ، ابتداء من رأس بلاعيم (خليج بلاعيم) الى رأس أبو رديس (والخليج فيما بينها ورأس أبو زنيمة) ورأس مطارنة وخليجها ، ثم أخيراً رأس مسلة . وهذا ما لا نجد له نظيراً فى خليج العقبة . وقد راينا انعدام السهل الساحلى تقريبا على خليج العقبة ، بينما يتسع السهل الساحلى نسبياً على كلا جانبيه خليج السويس . والجبال شاهقة وحافات مستمرة على كلا جانبيه خليج العقبة وعلى الجانب لشرقى من خليج السويس ، بينما تقل ارتفاعاً وتنقطع بالوديان الفسيحة كوادى عربية على الجانب الغربى من خليج السويس .

(١) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 230-232.

(٢) ١ - جمن حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، صفحات ٦٠٨ - ٦١٢ .

h - R Said (1962) pp. 124-126, 151-153, 1٥5-1٥2

ج - رشدى سعيد (١٩٦٠) تعمير شبه جزيرة سيناء ، نة ١٣٠ .
الصفحات ١٣ - ١٦ .



شكل رقم (٤٦)

أحواض الأودية الرئيسية بشبه جزيرة سيناء

ويقع خليج السويس بين دائرتي عرض $27^{\circ}45'$ - 30° شمالاً ، ويبلغ طوله ٢٧٥ كم . بينما يقع خليج العقبة بين عرضي 28° - $29^{\circ}5'$ شمالاً ، وطوله ١٨٠ كم . ويبلغ عرض خليج السويس في أوسع أجزائه حول عرض 29° شمالاً نحو ٥٠ كم ، بينما يبلغ أقصى عرض للعقبة نحو ٢٥ كم . وتبلغ مساحة خليج السويس (نحو ١١ ألف كم^٢) ضعف مساحة خليج العقبة . وتتسع فتحة اتصال خليج السويس بالبحر الأحمر ، بينما هي ضيقة فيما بين خليج العقبة والبحر . وخليج السويس ضحل ، لا يزيد عمقه على ٧٠ متراً ، أما خليج العقبة فعميق ، يبلغ عمقه ١٠٠٠ متر . وتكوين خليج السويس أقدم بكثير من خليج العقبة ، نشأ عن انكسارات

يعود أقدمها للزمن الأول (١) ، ولم يتكون دفعة واحدة ، وإنما من قطاعات عدة تعرضت للرفع والهبوط مرارا عبر مختلف العصر الجيولوجية .
والانكساران الرئيسيان اللذان يمتدان بطوله واتجاهه على طول حوض مرتفعاته في الشرق وفي الغرب يحددان معالمه ويعطيانه الشكل المستطيل الأقرب إلى الأسطواني . ويجب توخفه في القدم ، امتلا قاعه بالرواسب ، وتكونت السهول الميوسينية والبلايوسينية على جانبيه ، بعكس خليج العقبة الحديث النشأة ، الذي غمرته المياه على الأرجح مع بداية البلايوسين ، ولهذا تخلو سواحله من رسوبيات العصر السابقة ، كما أنه لحادثته لم ينسطع أن يبني سهلا ساحليا ذا بال ، فيما عدا المخاريط الفيضية الصغيرة عند مصبات الأودية ، ولم تتراكم الرسوبيات بالقدر الكافي لرفع منسوب قاعه العميق .

(١) في كيفية تكوين خليج السويس والتعرف على مختلف الآراء في إيضاح نشأته أنظر :

١ - سعد قسطندي ملطي (١٩٦٩) ، خليج السويس . دراسة إقليمية ، بحث مقدم لقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة للحصول على درجة الدكتوراه . بحث غير منشور ، الصفحات ١ - ٣٤ .

b - Renolds, M. L. (1979) Geology of the northern Gulf of Suez.
Eg Geol Sur. Ann. V. IX. pp. 322-343,

الفصل الثالث

مناخ مصر^(١)

وأقاليمها المناخية

تقديم مناخى

تتصف الظروف المناخية بشيء غير قليل من التناقض والتجانس فوق كل أراضى مصر ، فالتنوع المناخى على اتساع مساحتها غير كبير . فهى بسبب موقعها اللئلى تدخل ضمن نوع المناخ الجاف وشبه الجاف ، واكد صفة قلة المطر موقعها الجغرافى محاطة بكثلى اليابس ، باستثناء الشمال ، حيث تطل على البحر المتوسط بساحل منخفض شبه مستقيم .
- وتتمتع مصر بمزايا المناخ «دون المدارى» الجاف وشبه الجاف ، فالشمس مشرقة معظم أيام السنة ، والجو صحو ، والطقس مستقر فيما هدا الأيام القليلة التى تتعرض فيها البلاد لمرور المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية . فالاشعاع الشمسى شديد صيفا ، معتدل الشدة خريفا وربيعا ، ضعيف نسبيا فى أشهر الشتاء الثلاثة (ديسمبر ويناير وفبراير) .

(١) تعرض لدراسة مناخ مصر بوجه عام عدد غير قليل من المؤلفين المصريين ، وغير المصريين ، ووجه بعضهم اهتماما خاصا ببعض الظروف الجوية ذات التأثير المهم خاصة فى طقس الشتاء والربيع . ونذكر من الرواد الأول : محمود حامد محمد (١٩٢٥ ، ١٩٢٧ ، ١٩٤٧) ومحمد جمال الدين الفندى (١٩٤٠ ، ١٩٤٤ ، ١٩٦٦ ، ١٩٦٩) ومحمد عوض محمد (الطبعة الثانية) ، ومن الانجليز J. L. Croug (١٩٠٩ ، ١٩١١ ، ١٩١٣) و L. J. Switon (١٩٢٤ ، ١٩٢٦ ، ١٩٤٦ ، ١٩٤٧ ، ١٩٤٨) . اضافة الى عدد من المؤلفات الاحداث ، ومن بينها رسائل ماجستير (مذلة الدلتا - فتحي ابو راضى ١٩٧٢ باشراف المؤلف وكذلك 'مناخ واثره على الزراعة فى وادى النيل بمصر للطالب ياسر احمد السيد ١٩٩٨ باشراف المؤلف أيضا) ورسائل دكتوراه فى المناخ التطبيقى . ويجد القارىء فى نهاية هذه الدراسة قائمة بالمؤلفات المتاحة فى مناخ مصر .

والأمطار شتوية ، وهى قليلة الكمية ، ومتذبذبة فى النظام والكمية ،
والأمطار بهذه الخصائص أثر غير مستحب للمناخ الجاف وشبه الجاف ،
لكنه لم يؤثر سلبا فى حياة شعب مصر على امتداد آلاف السنين ، ذلك
لأن مصر هبة النيل ، فدوام جريان المياه فيه منحها مزايا المناخ الماطر ،
وتمكن شعبها منذ القدم من زراعة غلات المنطقة المعتدلة الدفينة من حبوب
وفواكه على مياه فيضانه ، ثم منذ بدايات القرن التاسع عشر أدخل محمد
على زراعة محاصيل المنطقة المدارية من قطن وقصب السكر وذرة وارز ،
فضلا عن ألوان من الفواكه كالمانجو والموز .

فمصر بموقعها قسم من الصحراء ، لكنها بمورد مائها الدائم المتجدد
الواحة الغنية المعطاءة .

الضوابط المناخية :

ولكى نظهر الشخصية المناخية لمصر لابد لنا أن نتعرف على مختلف
العوامل المؤثرة ، والتي تتمثل فى : الموقع الفلكى ، والموقع الجغرافى ،
وإشكال السطح . ولاشك أن مناسطق الضغط الجوى الدائم والفعلى
والمنخفضات الجوية ، والكتل الهوائية من بين الضوابط المناخية المهمة التى
تؤثر فى مناخ مصر أثناء فصول السنة بعامه ، وفى فصلى الشتاء والربيع
بخاصة .

الموقع الفلكى :

هو العامل الأهم كضابط لمناخ مصر . أما العوامل الأخرى كظواهر
السطح ، وشكل السواحل ، فذات تأثير محلى ومحدود . وتقع مصر بين
الخطين عرض ٢٢° و ٣٦° شمالا ، فهى بذلك تدخل ضمن نوع المناخ
المدارى الجاف ، باستثناء شريط للساحل الشمالى المطل على البحر
المتوسط ، الذى يعد مناخه نمطا انتقاليا بين نوع مناخ البحر المتوسط ،
ونوع المناخ المدارى الجاف . وتتدرج ظروف المناخ من الجنوب نحو الشمال
مع دائرة العرض ، فلانتقال بين النوعين المناخيين ليس فجائيا ، لكنه
محسوس ، ولا يتضح بجلاء إلا بين جنوب مصر وشمالها . ومع هذا فكثيرا
ما يقاسى الشمال ظروف المناخ القارى الحار الجاف فى النصف الصيفى من

السنة ، مع نباين يومي وفصلى كبير فى الحرارة ، ورياح مغبرة مقربة .
ويمكن القول بصفة عامة ، ان المناخ المدارى الحار يسود مصر صيفا ،
بينما يشيع فيها المناخ البارد نوعا فى فصل الشتاء . وفصل الصيف هو
الاطول ، فيما بين شهرى أبريل وأكتوبر ، لذلك فان المناخ الحار هو
السائد .

ولا شك أن التوزيع الجغرافى لعناصر المناخ فى مصر يتأثر بصفة خاصة
بدائرة العرض ، نظرا لتواضع تأثير خط الطول والتضاريس ويظهر تأثير
دائرة العرض مكانيا فى الضوء ودرجات الحرارة والرطوبة والتبخر .

المواقع الجغرافية :

تقع مصر فى الركن الشمالى الشرقى من قارة أفريقيا ، وتلاصق اليابس
الآسيوى ، وتثنأى عن المحيطات الثلاثة الكبرى بمسافات شاسعة ، ولا تتأثر
بسوى مياه بحرين داخليين صغيرى المساحة نسبيا هما البحر المتوسط فى
الشمال ، والبحر الأحمر فى الشرق . أضف الى ذلك انخفاض سطح
ساحلها المطل على البحر المتوسط ، وقلة تسنه ، وامتداد البحر الأحمر
فى شرقها فيما بين قارتين عظيمتى المساحة ، موازيا لرياح الشمال ، ومغلقا
بنطاق جبلى الشاذلة ، كل ذلك قد جعل مناخ مصر خاضعا لتأثيرات
القرية طوال السنة باستثناء ساحلها الشمالى الذى يتأثر شتاء بالرياح
الغربية ، وما تجلبه معها من الأعاصير الممطرة .

ويمتد تأثير البحر المتوسط كعامل مؤثر فى مناخ مصر لمسافة فى الداخل
لا تقل عن أربعين كيلو مترا . وفى تلك المسافة يتناول التأثير كل عناصر
المناخ . لكننا من الممكن أن نتتبع آثار أعاصيره الشتوية الممطرة حتى مصر
الوسطى (المنيا) . ولهذا فان للبحر المتوسط تأثيرا لا يمكن اهماله على
مناخ مصر السفلى ومصر الوسطى ، فلو لا ما يأتى عن طريقه من أعاصير
لما تغيرت اتجاهات الرياح ، ولا تساقطت امطار ، ولا نشأ جو عاصف
مرعد مبرق شتاء ، وجو حار جاف مترطب ربيعا .

وعلى الرغم من أن تأثير البحر الأحمر غير واضح باستثناء لسهول
الضيقة المشرفة عليه ، ومنحدرات الجبال التى تحاذيه ، فان تأثير

الصحراء الغربية مهم ، فهو تأثير واضح على مناخ الدلتا والوادي وعلى نطاقها الساحلى الذى تشرف به على البحر المتوسط (ساحل مريوط) .
ففى فصلى الربيع والصيف تخرج من قلبها الحار موجات هواء شديد القىظ وعظيم الجفاف وكثيف الغبار ، وتملأ الى الدلتا والوادي ، فتحدث الضيق فى النفوس وقد تضر النباتات المزروع خاصة فى فصل الربيع .

مظاهر السطح :

يتميز سطح مصر بتواضع ارتفاعاته ، فالمعمور من أرضها يتمثل فى الوادى ، ذلك الشريط الضيق المنخفض ، الذى ينتهى شمالا بالدلتا ، التى تنحدر نحو البحر ، وإلى مستواه ودونه ، من علو فى الجنوب أقصاه ١٨ مترا . وتبرز فى أقصى الجنوب الغربى رقعة محدودة جدا من الارض المرتفعة متمثلة فى جبل العوينات ، وفى الشرق جبال البحر الاحمر ، وجبال جنوب سيناء، ولقد تقتنص تلك الجبال امطار اعصار او أكثر خلال النصف الشتوى من كل عام .

ولاشك أن مرتفعات الشرق ذات أهمية فى التأثير على اختلاف درجات الحرارة فى الاراضى المجاورة لها ، وهنا يكون لنسيم الجبل ونسيم الوادى أهمية ملحوظة . فالهواء البارد يهبط أثناء الليلالى الباردة على منحدرات المرتفعات الى قيعان الأودية ، فيتسبب فى برودة هوائها ، وقد يؤدى الى انخفاض الحرارة الى الصفر وما دونه وتكوين الصقيع . ويحدث مثل هذا أحيانا فى وادى النيل ذاته حين تقترب حافة الهضبة الشرقية وتحتضن الوادى . وهو كما وصفنا شريط ضيق منخفض نشرف عليه الهضبة الشرقية بانحدار شديد نسبيا ، والهضبة الغربية بانحدار هين ، وبينما تقترب منه الهضبة الشرقية ، نرى الغربية تباعد عنه ابتداء من دائرة عرض مدينة اسيوط ، ولا يبقى متاخما للوادي سوى الهضبة الشرقية او هضبة المعازة .

نظم الضغط الجوى العالمية وعلاقتها بمناخ مصر :

يعد الضغط الجوى عنصرا من عناصر المناخ ، كما يحسب من أهم العوامل المؤثرة فيه . ويتأثر مناخ مصر بنظم الضغط العالمية فى مختلف فصول السنة .

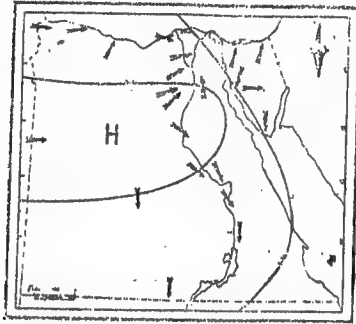
اولا - في فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير):

ففى فصل الشتاء يتاثر مناخ مصر تأثيرا قويا بنظام الضغط المرتفع الازورى . وهو نظام للضغط المرتفع الدائم الذى كثيرا ما يكون مركزه قريبا من جزر أزور فى المحيط الاطلسى الشمالى على مقربة من ساحل افريقيا الشمالى الغربى . ويتغير مركز هذا النظام فصليا تبعا لحركة الشمس الظاهرية ، فهو يربط صيفا حوالى دائرة العرض ٣٥° شمالا ، وخط الطول ٢٢° غربا ، ويتحرك نحو الجنوب شتاء الى دائرة العرض ٣٠° شمالا ، وخط الطول ٣٥° غربا . ويدين هنا المناخ بوجوده للهواء الهابط فيما وراء مدار السرطان .

ويتصل هذا النظام شتاء بنطاق الضغط المرتفع الاوراسى ، الذى يسببه الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة على كتلة اليابس الشاسعة المساحة ، ويمتد هذا النطاق غربا الى أن يتصل بنظام الضغط المرتفع الازورى . فيتألف منهما نطاق ضد اعصارى هائل يمتد من شرق آسيا عبر سيبيريا وشبه جزيرة البلقان الى ايبيريا وجزر الأزور ، فيما بين خطى طول ١٨٠° شرقا و ٣٠° غربا . ومن نظام الضغط المرتفع الازورى يمتد لسان فوق الصحراء الكبرى الافريقية . وفيما بين نظامى الضغط المرتفع فوق يابس اوروبا من جهة ، وفوق يابس شمال افريقيا من الجهة الاخرى ، يمتد نطاق من الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط ذى المياه الدفيئة .

ويتاثر مناخ مصر بهذا النطاق ضد الاعصارى العملاق ، ومن قسمه الشرقى الاسيوى يمتد لسان الى شرقى البحر المتوسط ومصر ، وتخرج منه اليها رياح شرقية شديدة البرودة ، تنخفض معها درجات الحرارة انخفاضا كبيرا ، وتلك هى الرياح التى تغذى بالطاقة بعض المنخفضات الجوية المرابطة فوق جزيرة قبرص . وتتعرض مصر بسبب توزيعات الضغط الشتوية الكثفة المذكور لمنخفضات جوية (اعاصير) تدلف الى البحر المتوسط من المحيط الاطلسى ، كما تتكون فى بعض اجزائه اعاصير محلية على نحو ما سنشير اليه بعد قليل . ويتاثر مناخ مصر شتاء بنطاق الضغط المنخفض الاسلندى الذى يتحرك جنوبا الى عروض قريبة من دائرة عرض ٤٥° شمالا

وهو النطاق الذى يرجع اليه تكوين خلايا الضغط المنخفض التى تتحرك
نطاقيا وعرضيا من الغرب الى الشرق (ويسمونها الأعاصير المهاجرة
Migratory Cyclones أو المنخفضات الجوية) تحت تأثير الرياح الغربية
التي تسود تلك العروض .



شكل رقم (٤٧)

توزيعات الضغط الجوى والرياح شتاء

ويدخل معظم هذه المنخفضات الشتوية العرضية البحر المتوسط من
البحر الاطلسي ، ويؤكد بعضها كمنخفضات دوبريه في مذهب معروفة .
وحين يتأثر بها مناخ مصر يكون ذلك ايزاننا بقرب انتهاء الخريف وحلول
فصل الشتاء ، ذلك لانها تنهى رقابة احوال المناخ المستقرة اثناء الصيف ،
وتجلب معها الجو العاصف الماطر ، المصحوب بالبرق والرعد .

وعمق هذه المنخفضات ويقوى في اثناء ورود هواء شديد البرودة
من ندفى الضغط المرتفع السيبيري ، ومنطقة الضغط المرتفعة في شمال أوروبا
وفرق مرتفعة الالب . ويلتقى هذا الهواء القارس البرودة مع هواء جنوبى
دافئ آت من الجنوب اى من صحارى جنوب غرب آسيا وشمال افريقيا ،

وعند الالتقاء فوق شرقى البحر المتوسط تنشأ جبهة باردة تقتحم أراضي مصر الشمالية ، وتسبب في اسقاط المطر وحدوث ظواهر البرق والرعد .
ويمر بشرقى البحر المتوسط ويؤثر في مناخ مصر نحو ٢٧ اعصارا شتويا .
لكن متوسط عدد المنخفضات الجوية التى تعبر البحر المتوسط وتصل الى شرقه ليتمركز معظمها فوق جزيرة قبرص - ومن هنا جاءت تسميتها بالمنخفضات القبرصية - يتراوح بين ثلاثة وخمسة .

والمنخفضات القبرصية تتمركز فوق أرض الجزيرة ، وتمتد لتغطى شرق البحر المتوسط ، وترايض فوق الجزيرة بضعة أيام قد تمتد الى اسبوع كامل ، بل أحيانا الى عشرة أيام ، وذلك حينما يتواصل ورود هواء بارد من شرق أوروبا .
وحينئذ يسود شمال مصر وكذلك شرق البحر المتوسط طقس عاصف ، يتميز بدرجة شديدة ، ورياح عاتية ، وأمطار غزيرة كما يعظم ارتفاع الأمواج ، تنقلب لذلك ميناء الاسكندرية ، وتبقى السفن فى عرض البحر ، حتى تنتهى العاصفة .

ويمكننا ان نصف الظواهر الجوية التى تصاحب المنخفض الجوى الشتوى الذى يمر بمصر ، اذا لم يطرأ تغير غير منتظر عليه فان تغير مساره ، فتهجر نحو الجنوب شرقى او الشمال شرقى ، بدلا من توجهه مباشرة نحو الشرق او قد يمتلىء ويضمحل قبل وصوله الى شرق البحر المتوسط ، او قد يقوى ساعده ويشدد بورود هواء بارد وهواء دافئ جديدين .

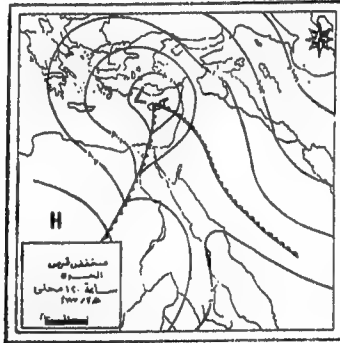
وتتبع أدنىات الجوية بنظم معلوم يمكن سردها فيما يلى :

١ - قبل وصول المنخفض الى شرق البحر المتوسط ، يكثر الهواء المغنى للمنطقة باردا ، ويسود الجو حالة استقرار ، نظرا لتجنس الهواء فى برودته وعدم وجود هواء صاعد ، وتسود مصر رياح شمالية ، ولذلك تكون الظروف ملائمة لتكوين الضباب فى الصباح الباكر ، وقد يترافق ذلك مع هبوب رياح شمالية من مصر ، وقد يغزو من مصر تيارات

٢ - قبل ان تهبط الدافئة كحارة من حارة منخفض - سبار

الباروجراف انخفاضاً في الضغط ، ويسجل الترمومتر ارتفاعاً في الحرارة .
وتزداد الحرارة ارتفاعاً بوصول الجبهة الدافئة ، ويتغير اتجاه الرياح ،
فتهب من الجنوب الشرقي والجنوب ، حاملة معها هواء مداريا حارا او
دافئا وجافا لأنه آت من الصحراء .

ثم تظهر في الغرب سحب مرتفعة من نوع السحاق Cirrus ، رقيقة
جدا ولونها ابيض ناصع ، تشبه اهداب الريش ، او القطن المنذوف ، وهي
تتألف من جزيئات صغيرة من الثلج ، ويزداد سمك هذا السحاب كلما
اقترب المنخفض من منطقة شرق البحر المتوسط ، كما يأخذ مستواه في
الهبوط ، ويتحول الى نوع من السحب كثيف يعرف باسم السحاق الطبقي
Cirro-Stratus ، وهو رقيق نسبيا .



شكل رقم (٤٨)
منخفض قبرص الجوي

ويزداد سمك السحب ، ويهبط مستواها ، وتتحول الى نوع من
السحاب الطبقي المتوسط الارتفاع المعروف باسم Alto Stratus وتواصل

السحب التراكم ، وتستمر كثافتها في الازدياد ، ويزداد قربها من سطح الأرض ، بحيث تحجب ضوء الشمس ، وحينئذ تتحول الى نوع يسمى المزن الطبقي Nimbo - Stratus . وحين يظهر المزن انركامى يبدأ سقوط المطر خفيفا ، ثم لا يلبث أن يشتد عند مرور الجبهة الدافئة من المنخفض ، وتزداد السحب انخفاضا حتى لا يزيد ارتفاعها عن ٥٠٠ متر . وفي هذه المرحلة تتزايد احتمالات تكون الضباب نتيجة لتبخر الأمطار في طبقة الهواء الواقعة أسفل السحب .

٣ - يلي مرور الجبهة الدافئة مرور القطاع الدافئ Warm Sector الذى يسمى عين الانعصار أو مركزه أو قلبه . وعند مروره يصبح الجو صحو في العادة ، وقد تسقط امطار خفيفة في شكل رذاذ بسبب ارتفاع الهواء الدافئ في مركز الانعصار ، وتتحول الرياح من جنوبية أو جنوبية شرقية الى جنوبية غربية باردة نسبيا ، وتظهر بعض السحب على النطاق الساحلى الشمالى ، ويستمر الحال على هذا النحو يوما أو بعض يوم حسب سرعة تحرك المنخفض الجوى ، ثم تصل بعد ذلك الجبهة الباردة .

٤ - حينما تصل الجبهة الباردة تنخفض الحرارة سريعا ، وتظهر في السماء سحب عالية ومتوسطة ، وما تلبث أن تحل محلها سحب ركامية ومزن ركامى سميك Cumulo Nimbus ، وتتحول الرياح فتصبح شمالية غربية ، ويزداد انخفاض الحرارة ، وتتوغل تلك الأحوال الجوية من الساحل نحو الداخل ، وتهطل رخات من المطر الغزير ، ويكون انهيار الأمطار مصحوبا في كثير من الأحيان بعواصف رعدية ، وقد تهب رياح شديدة البرودة .

وتتواصل هذه الظواهر الجوية الشديدة مدة يوم أو أكثر تبعا لامكانية وجود منخفض جوى علوى يتضمن هواء باردا ، يكون سببا في غزارة الأمطار ، ومثيرا للعواصف الرعدية ، كما يؤدي وجود المنخفض العلوى الى بقاء سرعة سير المنخفض السطحى نحو الشرق ، مما يزيد من كمية الأمطار الساقطة ومن مدة سقوطها .

هذا وينبغي أن لا نغفل تأثير البحر المتوسط في امداد الكتل الهوائية القارية الآتية من شمال أوروبا ومن شرقها بكميات ضخمة من بخار الماء ، إضافة الى أن مياهه الدافئة تدفع المستويات السفلى من تلك الكتل الهوائية الباردة ، مما ينجم عنه اضطرابات جوية لنشوء حالة عدم الاستقرار ، فيزداد تراكم السحب وسقوط الأمطار . ومن الجدير بالذكر أن الأمطار تقل تدريجيا من ساحل مصر الشمالي نحو الجنوب ، ونادرا ما تتعدى خط العرض ٢٨ درجة شمالا ، فهي لا تصل الى القسم من صعيد مصر الواقع جنوب دائرة عرض مدينة المنيا .

وعلى الرغم من قسوة الظواهر الجوية التي تصاحب الجبهة الباردة فانها تكون محصورة في مساحة صغيرة نسبيا ، على عكس الظواهر الجوية التي ترافق الجبهة الدافئة التي تنتشر فوق مساحة اكبر ، لكنها تكون اقل شدة وقسوة .

٥ - يأخذ الجو في التحسن بعد مرور الجبهة الباردة ، لكن يبقى باردا نسبيا ، وتهدأ الرياح ، وقد تظهر سحب الركام ، وتسقط بعض الأمطار نتيجة لورود جبهات ثانوية باردة ، وبعد مرور المنخفض بعيدا أو امتلائه ، تعاود الرياح الباردة الجافة هبوبها على مصر ، وتواصل سيرها الى مصر الوسطى ومصر العليا ، ونظرا لبرودتها وارتفاع الضغط بسببها ، فإن انحدار الضغط يزداد فتشتد الرياح مثيرة للغبار على صعيد مصر ، لكن الجو يظل خنيا من السحب هناك من الرياح تكون جافة .

في فصل الربيع (مارس - ابريل - مايو) :

في هذا الفصل يضطرب نظام الضغط الجوي من شهر الى آخر ، بسبب مرور المنخفضات الجوية الربيعية على امتداد الهامش الصحراوي الافريقي المطل على البحر المتوسط . ذلك ان خطوط سير المنخفضات الجوية الشتوية التي تمر من الغرب نحو الشرق فوق المتوسط تتحرك وتنتقل مع حركة الشمس الظاهرية صوب الشمال ، ومع الترحيز العام لنطاقات الضغط الرئيسية في نفس الاتجاه .

وتقد يؤثر في مناخ شمال مصر منخفض جوى من نوع المنخفضات الشتوية في شهر مارس ، لكن ما يلبث أن يظهر النمط الآخر من المنخفضات التي تسمى بالمنخفضات الخماسينية . وهي تتشا فوق صحراء الكبرى

الأفريقية في مناطق التقاء كتل هوائية باردة آتية من أوروبا مارة بالبحر المتوسط بكتل هوائية جنوبية شرقية ساخنة تهب حول انخفاض السودان المسمى ، الذى يتحرك مرارا نحو الشمال بعيدا عن حدوده عند دائرة العرض ١٩ درجة شمالا ، ويصل الى منطقة واحة سيوة . وفى مثل هذه الحالة تتولد المنخفضات الربيعية ، كما تتولد أيضا نتيجة للاضطراب الذى يحدثه اعتراض جبال أطلس في شمال غرب أفريقيا ، والمسطح المائى للبحر المتوسط الذى يمتح الرياح الشمالية الغربية طاقة كامنة من بخار الماء المتصاعد منه ، إضافة الى الصحراء الشاسعة التى تعطى هى الأخرى قدرا ضخما من الطاقة الحرارية (محمد جمال الدين الفندى ١٩٦٩ ، ص ٩٦ . El Fandy 1940) .

والمنخفضات الخماسينية ، كما رأينا ، تنشأ في الأغلب الأعم فوق الصحراء ، وتكون قليلة العمق والاثار ، كما أنها تتحرك نحو المشرق باطراد وهى لا تكف عن الحركة إلا اذا امتلأت وتلاشت ، ولذلك فإن الاضطرابات الجوية التى تصاحبها تكون قصيرة الأمد ، ولا تستمر طويلا كما يحدث في حالة المنخفضات الشتوية التى قد ترابط فوق قبرص او فوق منطقة أخرى معلومة بضعة أيام كما ذكرنا .

ولقد وصف ساتون (Sutton, L. J. 1923) انخفاضاً صحراوياً مر على مصر في اليوم الأول واليوم الثانى من شهر أبريل من عام ١٩٢٢ ، وكان مركزه في واحة سيوة ، وتتبع المؤلف سيره عبر مصر حتى فلسطين ثم العراق . ووصف محمود حامد محمد ظروف الطقس الخماسينى (١٩٢٧) كما تعرض لدراسات المنخفضات الربيعية أوليفر (Oliver, F. W. 1945) ، وفيما يلى عرض لأحوال الطقس المصاحب لمنخفض خماسينى^(١) .

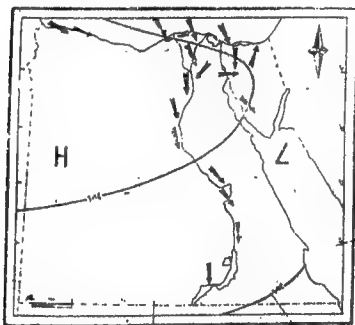
(1) a - Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust Storms. Geogr. Jour. July & August.

b - Sutton, L. J. (1923) A barometric depression of Khamsin type Physical Department, Paper No. 10. Cairo. pp. 2-8.

ج - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) الأرصاد الجوية في خدمة تطيرن ، مجلة القوات الجوية العدد ٦٨ سبتمبر . القاهرة ص ٩١ - ٩٦ .

d - El Fandy, G. (1940) The Formation of depressions of the Khamsine type. Quarterly Journal of the Royal Meteor. Soc. Vol. XVI No. 82, London. pp. 323-335.

حين يتحرك منخفض جوى صحراوي نحو اراضى مصر من الغرب عبر حدودها مع ليبيا ، تهب رياح حارة جنوبية وجنوبية شرقية خفيفة ، لا تلبث أن تقوى وتشتد سرعتها كلما اقترب المنخفض من المعمور المصرى فى الدلتا وشمال الوادى ، فإذا ما وصلت السرعة الى نحو ٢٠ كم/ساعة ، فإنها تتمكن من إثارة الغبار فى الجو ، وسرعان ما تنشأ عاصفة ترابية ، يترتب عليها تقصير مدى الرؤية تدريجيا حتى لقد يتدنّى مداها الى ٥٠ مترا وأقل ، ويستمر الطقس المعتم المغبر الشديد الحرارة بضع ساعات ، ثم تبدأ الرياح فى التحول من الجنوب الشرقى والجنوب الى الجنوب الغربى فالغرب ، ثم الى الشمال الغربى ، وبالتدريج تهدأ سرعة الرياح التى تكون قد وصلت الى نحو ٤٠ كم/ساعة ، ويحل محل الجو المغبر هواء ربيعى معتدل قد تسبقه زخات مطر قليلة من سحب عالية من سيروس ، فتعجل من صفاء الجو .



شكل رقم (٤٩)

توزيعات الضغط الجوى والرياح خلال فصل الربيع

ويبدأ مع مرور المنخفضات الخمسينية جو خائف شديد الحرارة وشديد

الجفاف لأنه آت من الصحراء ، وقد وجد أن الجو الحار يستمر يوما واحدا أثناء مرور ٤٠% من المنخفضات ، ولدة يومين أثناء مرور ٣٠% منها ، ولدة ثلاثة أيام أثناء ٣٠% منها ، ولدة أربعة أيام أثناء ٩% منها . وتبلغ الحرارة أثناء تلك الأيام درجة قصوى تصل الى ٤٧ درجة مئوية ، وبعد مرور المنخفض وتحول الرياح الى شمالية غربية تهبط الحرارة الى اقل من ٣٠ درجة مئوية ، فلقد يصل الفرق بين درجة الحرارة أثناء الزويزة الحارة المتربة وبين تحوّل الرياح الى شمالية غربية نحو ٢٠ درجة مئوية (١) .

وعلى الرغم من الاعتقاد السائد بأن الخماسين ربيعية الهبوب ، فإنها في الواقع تهب اعتبارا من شهر فبراير ، وهو آخر شهر الشتاء ، ونادرا جدا ما يتعدى موسم هبوبها منتصف شهر يونيو (أول شهور الصيف) . ويبلغ معدل المنخفضات الخماسينية ٢٥ منخفضا في شهر فبراير ، و٢٧٥ منخفضا في شهر مارس ، و ٣ منخفضات في شهر أبريل (وهو شهر الذروة) ومنخفضين في شهر مايو ، ومنخفضا واحدا في شهر يونيو (٢) .

ومنخفضات فبراير من نوع منخفضات البحر المتوسط الشتوية لكنها أقرب في مسارها من الغرب الى الشرق بسواحل أفريقيا الشمالية ، وتنشأ عنها رياح خماسينية قصيرة المدى ، تدوم يوما أو يومين ، وهى تثير الغبار ، لكنها لا تكون حارة ، لأن الصحراء لا يكون قد تم تسخينها بعد ، وشهر فبراير يتفق زمنيا مع شهر «أمشير» ، من الأشهر التي تعود أصول مسمياتها الى بداية التاريخ المصرى القديم، والكلمة تعنى الريح والعواصف . ويقول أهل الريف «أمشير أبو الزوابع الكثير ، ياخذ العجوز ويطير» .

اما المنخفضات الصحراوية في أشهر الربيع ، وبوجه خاص في شهر أبريل ، فن الرياح الجنوبية حينما تهب حين مرور منخفض تكون ساخنة ومغبرة ، لأن الشمس تكون قد سامت دائرة الاستواء وتكون الصحراء قد تم تسخينها بشدة . وهذه هى الرياح التى يحسها الجميع ، ويعرفونها

(١) Hamed, Mahmoud (1925) Climate of Alexandria, Cairo p. ٩.
(٢) محمود حمد محمد (١٩٢٧) 'ظواهر جوية في تقصر مصرى،
لنّاهرة، ص ٥٤ .

بأنها هى رياح الخماسين ، التى تجلب معها الحرارة والغبار ، مع ان مسبباتها هى بعينها مسببات رياح شهر فبراير . فضلا عن شدة حرارة وجفاف خمسين شهر ابريل ومايو ويونيو وكثرة ما تثيره من رمال وغبار ، فانها تدوم فترة اطول .

ويتراوح عمر كل منخفض خمسينى بين يوم واحد وثلاثة ايام . ولا تكون كل الايام شديدة الحرارة عظيمة الاغبار ، ففى العادة يتصف يوم واحد منها بتلك الأحوال الجوية السيئة . وقد وجد أن عدد الايام التى تسود فيها الاغواء الخماسيية السيئة نحو ٢٧ يوما كل عام ، موزعه على خمسة اشهر . ففى شهر فبراير ٦ ايام ، وفى كل من مارس وابريل ٧ ايام وفى مايو ٥ ايام ، وفى يونيو منخفض واحد الى منخفضين (١) .

ولرياح الخماسين آثار سلبية ، فضلا عما يصاحبها من طقس حار مترب يبعث على الضيق ، فان لها انعكاسات سيئة على مرض الصدر والعيون والاعصاب ، كما أنها قد تضر المزروعات الحديثة النمو . وموسم الخماسين هو موسم الحرائق فى قرى مصر (٢) . لان الرياح الشديدة الدائبة التذبذب فى اتجاهاتها ، والتى تتصف بالجفاف الشديد تساعد على انتشار الحرائق ، خصوصا وان الفلاحين المصريين قد اعتادوا تخزين مواد الوقود (اعواد الذرة والقطن الجافة) فوق اسطح دورهم ، فيسهل على النيران الانتشار ، حتى لقد تاتي على منازل قرية باكمنا .

ولغله من الطريف أن تشير هنا الى الدراسة التى قام بها اوليفر عام ١٩٤٥ (٣) ، لايضاح العلاقة بين نشاط العمليات الحربية اثناء الحرب العالمية

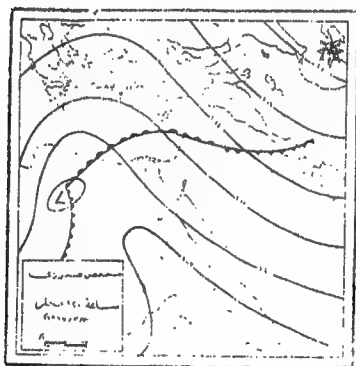
(1) a - Sutton, L. J. (1923) Op. Cit. p. 25.

b - Craig, J. I. (1909) Types of Weather in Egypt. Cairo Scientific Journal, p. 12.

C - Oliver, F. W. (1947) Dust storms in Egypt. Geographical Journal p. 207.

(2) Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust storms. Geogr. Jour. Jul & Aug p. 37.

الثانية في صحراء مصر الغربية ، وبين العواصف الترابية . وقد وصل الى نتائج ايجابية ، اذ تبين له أن العواصف الترابية قد زادت عددها ، ونضجت كميات الرمال والغبار التي كانت تثيرها ، مما كان له اثره في مورفولوجية المنطقة التي كانت مسرحا للعمليات الحربية ، وذلك لكثرة حركة المعدات الحربية من دبابات ومدافع ومدافع ميدان-، مما كان له اثره في تدمير الغطاء النباتي ، وخلخلة التربة ، ومن ثم كثرة كميات الغبار التي كانت تثيرها الرياح . وشييد بهذا ما فعلته حرب الخليج في أغسطس عام ١٩٩٠ ، وفي فبراير من العام التالي ١٩٩١ ، في اراضي الكويت حيث رياح الطوز ، وفي شرق المملكة السعودية حيث رياح السموم ، وكلتااهما تشبهان رياح الخماسين في خصائصها . ولابد وأن مثل هذا قد حدث لليبيا اثناء الحرب العالمية الثانية وهي الاخرى تشتهر برياح جنوبية متربة وحارة تسمى الجبلى (القبلى) .



شكل رقم (٥٠)

منخفض جوى صحراوي

في فصل الصيف (يونية ، يولية ، أغسطس) :

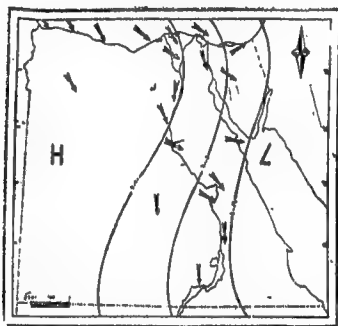
مع بداية الصيف في شهر يونيو تستقر أحوال الجو ، ويندر ظهور المنخفضات الجوية العرضية، ويغطي جنوب آسيا وجنوبها الشرقي منخفض حراري عظيم ، هو المنخفض الموسمي ، الذي يمتد غربا عبر شبه جزيرة العرب وصحراء الشام والأناضول الى شرقي البحر المتوسط ، كما يزحف المنخفض الموسمي السوداني شمالا ، ويلتحم بالمنخفض الآسيوي .

أما المرتفع الجوي دون المداري (الآزوري) فيغزو البحر المتوسط ، ويشيع فوق القسم الغربي منه . ولذلك تهب على مصر رياح شمالية الى شمالية غربية ، وهي الرياح التي تهب اصلا على اليونان شمالية شرقية (تجارية) صيفا ، وقد اشتهرت عند الاغريق باسم «الايثيسية» Etesian Wind ، وتعرف لدى سكان مصر بالرياح «البحري» ، وهي التي تطول شمال السودان اعتبارا من اواسط شهر اكتوبر ، وينتظرها سكان الخرطوم ويسمونها «المصرية» .

ورياح الشمال معتدلة السرعة في النهار ، وهادئة في الليل ، ومنظمة الهبوب فيما بين شهري يولية وسبتمبر ، اذ ينعدم تماما مرور منخفضات جوية تسبب اى اضطراب في الجو . لكن قد يتعرض النصف الاول من شهر يونية لمرور منخفضات خماسينية الاوصاف ، وهي نادرة الحدوث ، ولم يحدث ان مر منخفض خماسيني بعد العشرين من يونية منذ ان بدأ الرصد الجوي في مصر . ورياح الشمال فضل كبير في تلطيف حرارة الصيف . وعلى الرغم من انها تهب من البحر المتوسط فانها جافة ، لأنها لا تتمكن من تبخير والتقاط قدر مناسب من مياه البحر انصر رحلتها فوقه ، وكذلك لأنها تهب من البحر البارد المياه نمبيا الى اليابس المصري الحار صيفا، فتسخن وتزداد قابليتها على حمل بخار الماء لا على تكثيفه واسقاطه مطرا (١٨) .

(١) محمود حاتم محمد (١٩٤٧) 'المتيورولوجية' ، علم الظواهر الجوية ، القاهرة ، ص ٣٥٨ .

وتكون سماء مصر في الصيف صافية في الأغلب العام ، لكن رطوبة رياح الشمال التي لا تكفي لسقوط الأمطار ، تتسبب في تكوين سحب منخفضة نوعا ، وتصحبه «الشابورة» أو الضباب في الصباح المبكر ، خاصة في النطاق الساحلي ، لكن الضباب ما يلبث أن ينقشع في أعقاب شروق الشمس . وينشأ عن هبوب رياح الشمال ارتفاع في الرطوبة النسبية ، التي حينما تقترب من حرارة شهرى يولية وأغسطس يصبح الجو الحار الرطب شديد الوباء خصوصا في نطاق الساحل . وبالاتجاه جنوبا تنخفض الرطوبة . أما صعيد مصر فيتميز بالحرارة المرتفعة مع الجفاف .



شكل رقم (٥١)

توزيعات الضغط الجوي والرياح خلال فصل الصيف

وقد يحدث ، في حالات شاذة ، مرور منخفضات علوية باردة الى شرق البحر المتوسط ، فتتشأ بسببها سحب ركامية قد تصاحبها امطار ورعد وبرق على الدلتا ونطاق الساحل الشمالى . ويذكر محمود حامد وصفا حرفة لمعدنة هوجاء مرت فوق شمال الدلتا في شر منخفض جوى صغير ، فحدث مضر عذيرة ، مصحوبة بسقوط «برد» كبير الحجم ، فأنف الزراعة ، ووصلت سرعة العاصفة نحو ١٥٠ كيلو مترا في الساعة ، وبلغ

من عنفوانها أن قصفت كثيرا من أشجار النخل ، التي ظهرت وكأنها قد قُطعت يسكن علاقة . وكان ذلك في أغسطس من عام ١٩٤٤ ، ويذكر أن مثل هذه الظاهرة لم تحدث في أي شهر من شهور الصيف منذ ٧٥ عاما .

في فصل الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) :

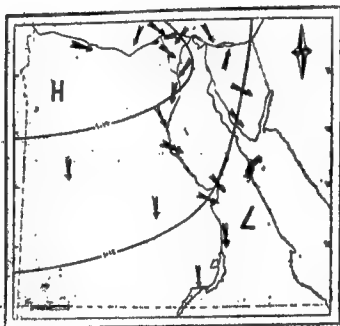
إنه فصل الاعتدال في مصر ، وموسم الانتقال بين صيف مستقر في أحواله الجوية طوال ثلاثة أشهر ، تمتد إلى أول شهور الخريف وهو شهر سبتمبر ، الذي يعتبر مناخيا امتدادا لظروف الصيف المستقرة ، فنادرا جدا ما تحدث به اضطرابات جوية . وتتأثر أحوال الجو في مصر أثناء الخريف بمرور منخفضات جوية عرضية ، وتحرك شرقا ، وهي تشبه منخفضات الربيع الخماسينية ، لكن حركتها تكون إبطاء ، وحجمها يكون أصغر. وقل عمقا وعنفا ، لأن سرعة الرياح العليا في الخريف تكون أبطأ من الربيع ، ولهذا فإن ما ينجم عنها من حرارة وغبار يكون أخف بكثير منه في الربيع .

وفي الخريف يصبح منخفض السودان الموسمي مرابطا فوق وسط السودان ، كما يتمركز منخفض جوى آخر فوق الصحراء الكبرى الأفريقية . ويكون البحر المتوسط محتفظا ببعض حرارة الصيف ، بحيث يكون الهواء الكلى من أبرد من تيارات الربيع ، ولا يسبب هبوب الرياح الجنوبية الشرقية ارتفاعا عظيما في حرارة مصر وشرق البحر المتوسط ، لأن مصدره في السودان ومنطقة البحر الأحمر يكون قد غمره المطر ، وسبب تبريدا محسوسا هناك ، والفروق الحرارية بين هذه التيارات المتقابلة لا تكون كبيرة ، لذلك لا تظهر منخفضات جوية عميقة في الخريف مثلما يحدث في الربيع . ولهذا يكون الجو في شهر أكتوبر في مصر معتدلا (١) .

ويتميز فصل الخريف في مصر بظهور عواصف الرعد على الدلتا ومصر الوسطى ، وبصحبها وميض البرق ، وسقوط أمطار غزيرة ، تسبب سيولا جارفة خطيرة ، تصيب مناطق العمران عند مصبات نونين في شرق نهر

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ص ٢٤٥ .

النيل . ولا يكاد يمر خريف دون حدوث عاصفة رعد وبرق خاصة في شهري أكتوبر ونوفمبر . كما يتميز الخريف أيضا بظهور الضباب الكثيف في أواخر الليل وفي الصباح المبكر ، بسبب وقوع الدلتا حينئذ تحت تأثير مرتفع جوى ، ويسودها حينئذ تيار شمالي شرقي دافئ ، مما يلبث أن يركد حوالى الفجر ، وهذا التيار يكون محملا ببخار الماء خصوصا بمستوياته السفلى لأنه يمر على البحر المتوسط قبل وصوله للدلتا كتيار شمالي شرقي ، وهو الذى يسبب الضباب . وأحيانا تتكون سحب منخفضة تملأ قاعدتها الى سطح الأرض ، فتكون ضبابا كثيفا ، قد يمكث حتى قبيل الظهر أحيانا .



شكل رقم (٥٢)

توزيعات الضغط والرياح خلال فصل الخريف

الكتل الهوائية :

الكتلة الهوائية هي جرم ضخم من هواء يغطى سطح منطقة واسعة من سطح اليابس أو من مسطح مائي . ويتميز هواء الكتلة بالتجانس في خصائصه لمدخية ، وذلك في مستويات أو قطاعات الكتلة الأفقية ، خاصة

في درجة الحرارة ومعدل تناقصها بالارتفاع ، والرطوبة ، وكمية السحب ونوعها ، ومدى الرؤية . ويكون التجانس أكثر وضوحا في الطبقات العليا من الكتلة الهوائية ، لأنها تستمد خصائصها من طبيعة السطح الذي تتكون عليه ، ولذلك فإن طبقاتها السفلى تتأثر بالاختلافات المحلية على السطح (١) .

ويتأثر مناخ مصر بالكتل الهوائية الأربعة الرئيسية العالمية ، ذلك لأنها جميعا تلتقي في نطاق البحر المتوسط بحكم موقعه بالنسبة للكتل القارية الثلاث : أوروبا وآسيا وأفريقيا . ولذلك يصبح البحر المتوسط نطاق اضطراب جوى اقليمى بسبب تأثيره بتلك الكتل الهوائية التي تغزوه من جميع الجهات ، تبعا لفصول ورودها اليه على مدار السنة ، وترد اليه من تلك الكتل تيارات هوائية ضعيفة معدلة ، وذلك لبعده عن مصادرها الأصلية ، ذلك لأن تلك الكتل الهوائية ينتابها التغير أثناء رحلتها الطويلة عبر مناطق ذات خصائص مناخية مغايرة ، ويزداد تأثيرها كلما كان الاختلاف كبيرا بين خصائص كل منهما .

وفيما يلي عرض موجز للكتل الهوائية الرئيسية التي تؤثر في مناخ مصر :

أولا - كتل هوائية قطبية Polar :
ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (P) وهي الكتل التي تنشأ في العروض العليا المجاورة للقطب وفي المنطقة القطبية ، وهي بطبيعة الحال باردة جدا .

وهو نومان :

١ - كتل هوائية قطبية قارية ورمزها (cP) :
وتصل الى مصر من فوق يابس أوروبا ، كما قد تصل من سهول روسيا وشرق أوروبا عبر شبه جزيرة البلقان ، ولهذا فانها تكون شديدة البرودة ، ويرمز لهذه الصفة بالحرف (K) وهو أول حروف الكلمة الألمانية Kält ومعناها بارد ، ومن ثم يصبح رمز هذه التيارات الباردة الهابة على مصر (cPK) .

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٦) الجغرافيا المناخية والحيوية مع التطبيق على مناخ ونبات قارات أوروبا وآسيا وأفريقيا ومناخ ونبات العلم العربى . ص ١٨٣ وما بعدها ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

وهى في الأصل باردة جافة لأنها قارية المصدر ، وتنتقل إلى مصر في مؤخرة المنخفضات الجوية العرضية الشتوية ، التي تغزو البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق . وقد يستقر منخفض منها قرب جزيرة قبرص أو فوقها ، وحينئذ تصاحبه سلسلة من الجبهات الباردة ، التي تتولد وتنشط نتيجة غزوات الهواء الباردة القادم من شرق أوروبا أو من روسيا لمنطقة شرق البحر المتوسط ومصر (١) . ونظرا لأن كتل الهواء البارد لا تستغرق مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة سوى فترة وجيزة ، لا تتيح حدوث أى تدفئة ملحوظة لحرارتها ، فأنها تصل إلى مصر شديدة البرودة .

ويضرب هذه الأحوال الجوية أحيانا سقوط أمطار ، بسبب صعود الهواء الرطب الأقل حرارة فوق الهواء البارد ، مما يؤدي إلى التكاثف وسقوط المطر على امتداد الجبهة الباردة . وإذا ما سمعت ظروف الجو وازدادت كتل الهواء الشديد البرودة إلى مصر دون تغير كبير في درجة حرارته ، فإن احتمال سقوط الثلج فوق الوجه البحرى من مصر يكون ممكنا ، مثل ما حدث فوق القاهرة في ٤ فبراير عام ١٩٥٠ (٢) .

كتل هوائية قطبية بحرية Maritime ورمزها (mP) :

وهى تنشأ فوق المسطحات المائية المحيطية في العروض العليا ، أو قد تنشأ على اليابس القطبى وما جاوره ، ثم تنتقل إلى المحيطات المجاورة ، وأهمها وأكثرها تأثيرا على مصر ما يتكون منها فوق شمال المحيط الأطلس ، ويرد إلى مصر عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا في أعقاب منخفض جوى . وهى تيارات هوائية رطبة ، وأكثر حرارة من تيارات الهواء القطبى القارى الشديد البرودة ، لأن مصدر الأصل مسطحات مائية دائما من اليابس ، كما أنها تمر على مياه البحر المتوسط الدافئة من اليابس في فصل الشتاء . وان ورود هذا الهواء البارد نسبيا والمحمل ببخار الماء يؤكد هطول

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة نغم ونسج ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ص ٩٢ وما بعدها .
(٢) كمل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ص ٨٠ .

الأمطار ، ويكون سببا في إثارة هوائف شديدة ، وهو السبب في سقوط معظم أمطار شمال مصر .

ثانيا - كتل هوائية مدارية Tropical :
ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (T) وتتكون في مناطق الضغط المرتفع المدارية ، وهي عموما حارة الى دافئة .
وهي نوعان :

١ - كتل هوائية مدارية قارية (cT) :
وهي شديدة الحرارة والجفاف (cTW) خاصة في فصل الربيع ، وقد يمتد تأثيرها الى بدايات الصيف ، حينما يشتد تسخين الصحراء الكبرى الأفريقية ، فيرد منها هواء حار جاف مترب في مقدمة المنخفضات الجوية الخماسينية ، التي تتحرك من الغرب نحو الشرق على طول سواحل البحر المتوسط الأفريقية .

وفي فصل الشتاء تتمركز هذه الكتل الهوائية الحارة فوق اواسط افريقيا ويحدها شمالا الجبهة دون المدارية (STF) .التي تغطي حينئذ دائرة العرض ٢٠ درجة شمالا ، وبالتالي لا يتمكن هذا الهواء الشديد الحرارة من الوصول الى مصر ، لأن المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق لا تقوى جاذبية شمالا . ولكن يحدث ، في احوال نادرة ، أن يتمكن من الوصول الى مصر ، وكان ذلك في يناير عام ١٩٦٢ ، فارتفعت بقدمه الحرارة في القاهرة الى ٣٠ درجة مئوية ، وهو رقم يزيد عن معدلها في ذات الشهر باكثر من عشر درجات مئوية (١) .

٢ - كتل هوائية مدارية بحرية (mT) :
تأتي هذه التيارات الدافئة من العروض المدارية بالمحيط الاطلسي ، خضعة في اواخر الشتاء وفي الربيع ، وتجذبها المنخفضات الجوية التي تمر بمصر ، وتكون مياه المحيط الاطلسي حينئذ ابرد من مياه البحر المتوسط .

(١) كابل حنا سليمان (١٩٨٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٩ .

لذلك فإن تلك التيارات تصل إلى مصر باردة نسبياً ، ولكنها لا تتسبب في سقوط أمطار إلا بمقدار متواضع ، نظراً لأنها تقطع مسافة طويلة فوق سواحل شمال أفريقيا ، حيث تفقد معظم ما تحمله من بخار ماء ، وقد تصاحب وصولها ظهور سحب منخفضة ، فترتفع نسبة التخميم ، كما قد تطلب معها كميات من الغبار .

عناصر المناخ

الحرارة

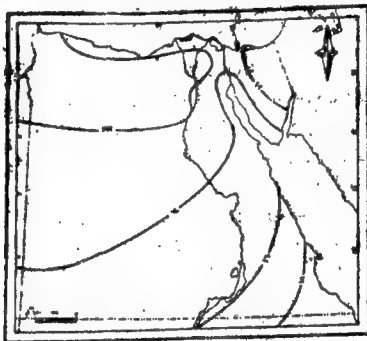
في فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) :

على الرغم من الشتاء يبدأ فلكياً في ٢٢ ديسمبر من كل عام ميلادي ، فإن برودة الجو وانخفاض درجات الحرارة يبدأ قبل ذلك في شهر نوفمبر ، وهو آخر أشهر الخريف ، على أن الانخفاض المحسوس لدرجات الحرارة يبدأ بأواخره أو بابتدائه ، والفرق الحراري بين نهاية أشهر الخريف وبداية أشهر الشتاء يكون كبيراً ، يبلغ في المتوسط أربع درجات ، وإذا تتبعنا الفرق الحراري بين متوسط حرارة الشهرين في سنوات متتالية نجده يصل ست بل سبع درجات ، لكنه لا يقل عن درجتين ونصف .

والواقع أن شهر نوفمبر يحسب مقدمة حقيقية في أحواله الجوية لموسم الشتاء ، كما وأن شهر سبتمبر (أول أشهر الخريف) يحسب امتداداً لأشهر الصيف . والفرق كبير في متوسطات الحرارة بين شهري أكتوبر ونوفمبر حتى ليصل إلى أربع درجات مئوية . بينما الفرق بين أغسطس وسبتمبر ، وبين سبتمبر وأكتوبر ، لا يتعدى في كل حالة درجتين مئويتين فقط . فكان الخريف فصل انتقال حقيقي بين فصلين متميزين ، أول أشهر الخريف صيف في حرارته وفي هدوئه ورتابة جوه ، وآخر أشهر الخريف شتاء في برودته واضطراب أحوال طقسه .

وشهر يناير هو أبرد شهور السنة في جميع أنحاء مصر ، بينما يكون شهر أغسطس أحر الشهور في المناطق الساحلى ، وشهر يوليو في محطات الرصد الداخلية . وشهر يناير أكثر شهور الشتاء تعرضاً لغزوات كتل الهواء

البارد ، فهو يعانى من موجات برد يبلغ عددها ثمانى موجات فى المتوسط ، تستمر كل موجة منها يومين أو أكثر . ويرتبط حدوث هذه الموجات بمرور المنخفضات الجوية الشتوية ، التي تهب فى أعقابها على مصر رياح شديدة البرودة من أوروبا وغرب آسيا . وتتعدد الأيام الباردة حينما يربط المنخفض الجوى فوق قبرص ، وتكون الظروف مناسبة لتجدد نشاطه بمرور هواء بارد يؤثر على أجواء مصر كلها ، بل قد يمتد تأثيره إلى جنوب السودان كما حدث فى ديسمبر عام ١٩٢٤ وأوائل يناير عام ١٩٢٥ (١) .



شكل رقم (٥٣)
خطوط الحرارة المتساوية فى شهر يناير

ولا يستطيع المنخفضات الجوية التي تمر بالبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق أن تجذب الهواء الساخن المربط فوق أواسط أفريقيا ليصل إلى شمال أو حتى أواسط مصر ، لكن من الممكن أن يصل إلى جنوب صعيد مصر ، حيث تم تسجيل نهايات عظمى شتوية وصلت إلى ٣٨ و ٣٩ م° .

وتأخذ درجات الحرارة فى الارتفاع التدريجى بعد شهر يناير ، ففى

(1) El Fandy, M. G. (1944) The Barometric Lows of Cyprus. (M. O. M.) No. 453, p. 5.

فبراير تنخفض بنحو درجتين عنها في يناير . وتبدأ الحرارة في الارتفاع في شهر مارس ، الذي تقل حرارته اليومية نحو ثلاث درجات في المتوسط عنها في فبراير ، لكن الفرق الحرارى يصبح واضحاً في شهر أبريل ، حينما يتم تسخين الصحراء ، ويصبح للخماسين تأثيرها الظاهر .

وللبحر ودائرة العرض أثرهما المهم في توزيع الحرارة شتاء على مساحة مصر . فجنوب مصر أدفا شتاء ، ونقل الحرارة بالانجاء منه شمالاً مع دائرة العرض ، لكننا نجد تأثير البحر يتدخل إذ يرفع حرارة المناطق الساحلية المشرفة على البحر المتوسط . وبذلك نرى جنوب مصر وشمالها ينعمان بالدفع نسبياً بالقياس لمصر الوسطى ، فهي أبرد منهما . وتتضح هذه الظاهرة إذا ما نظرنا لمتوسطات حرارة شهر يناير لمحطات رصد من الاسكندرية حتى أسوان . فالمتوسط الحرارى لشهر يناير في السلوم ١١.٢°م ، وفي مرسى مطروح ١٢.٨°م ، وفي الاسكندرية ١٥°م ، وفي بورسعيد ١٤.٢°م ، وفي العريش ١٤.٥°م ، وفي طنطا ١٩.١°م ، وفي القاهرة ١٢.٥°م ، وفي المنيا ١١.٨°م ، وفي ملوي ١١.٥°م ، وفي اسيوط ١٣.٣°م ، وفي قنا ١٤.٨°م ، وفي الأقصر ١٤.٥°م ، وفي أسوان ١٥°م . وهناك محطات رصد في الشريط الساحلى تضاهى في حرارتها حرارة الأقصر وتدنو من حرارة أسوان مثل محطة رأس التين ١٤.٧°م ، وهلمظيم ١٤.٨°م ، وبورسعيد ١٤.٢°م .

وللبحر الأحمر تأثيره في رفع حرارة السهول الساحلية المطلية عليه بالقياس لمحطات الرصد الواقعة على نفس دائرة العرض . فالمتوسط لحرارى شهر يناير في القصير ١٧.٨°م ، وفي قنا ١٣.٢°م ، وفي نواحي الداخلية ١٢.٣°م ، ومثل هذا نجده صيفاً نقارن حرارة السويس ١٣.٨°م ، بحرارة القاهرة ١٢.٥°م ، ثم بحرارة سيوه ١٠.٤°م في شهر يناير .

ويمكن القول بصفة عامة أن النطاق من مصر الممتد بين دائرتى عرض ٢٥° و ٣٠° شمالاً يتميز بمناخ بارد جداً في ليالى الشتاء ، وذلك لصفاء السماء ، وجفاف الجو ، وضعف ترويح . رندت يتصف هذا نطاق بمعتوسط متدنٍ للنهايات الأصغرى لحرارة . نجد أنه منبسط في نصوص بحر مصر ، يصل في المنيا وفي الواحات الداخلة الى ٤°م ، بينما يرتفع هذا المتوسط في

القاهرة إلى ٨٧°م ، وفي الاسكندرية ٩١°م الواقعتين شمالى النطاق ،
واللتين تمثلان نطاقا ساحليا ، وقريبا من البحر، يتأثر بمياه البحر الدافئة
التي تصل حرارتها في فصل الشتاء حوالي ١٧°م . وفي أسوان يبلغ
توسط النهايات الصغرى ٩٣°م . فكان تأثير دائرة العرض مساو لتأثير
البحر في مناخ مصر .

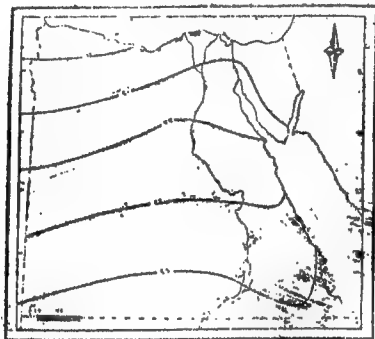
ويسجل ترمومتر النهاية الصغرى للحرارة درجات أقل من الصفر
أحيانا ، وأقلها جميعا ما سجل في سيوه ، وكانت الدرجة ٥°- تحت الصفر
المئوى ، وليس من النادر أن تسجل نهايات صغرى للحرارة تقل عن الصفر
بما يصل إلى أربع درجات مئوية في النطاق الأوسط من مصر الذى يضم
في الوادى منطقتى المنيا وإسيوط ، وولحات صحراء مصر الغربية التى
تعانى المناخ القارى ، والانخفاض الكبير في درجات حرارة الشتاء ، حيث
تم تسجيل نهايات صغرى للحرارة في شهرى يناير وفبراير على التوالى :
في سيوه - ٤°م ، - ٣°م ؛ وفي البحرية - ٣°م ، - ٢°م ، وفي الغرافة
- ٣°م ، - ٢°م ؛ وفي الداخلة - ٣°م ، - ٤°م ؛ وفي الخارجة - ٣°م ،
- ٢°م ؛ أما النهايات الصغرى في يناير وفبراير في كل من الأقصر
وأسوان ، فهي كالتالى تباعا : الأقصر - ٣°م ، - ١°م ، أسوان
١٦°م و ١٧°م .

ومن الواضح أن النهايات الصغرى تسجل في يناير ، يليه فبراير ،
ونادرا ما تسجل درجات تحت الصفر المئوى في مارس (إسيوط - ٧°م ،
الغرافة - ٢°م ، الداخلة - ٨°م) وفي باقى شهور السنة تملو النهايات
الصغرى للصفر المئوى في جميع محطات الرصد في مصر .

الحرارة في الربيع :

الربيع فصل انتقال بين الشتاء البارد والصيف الحار ، ولذلك فمن
الطبيعى أن تأخذ الحرارة في الارتفاع التدريجى اعتبارا من شهر مارس ،
لكن هذا القدرج يكون بطيئا للغاية ، فالفرق في المتوسط الحرارى لشهر
فبراير وشهر مارس لا يتعدى درجتين في المحطات الساحلية ، وفي
محطات الوجه البحرى بوجه عام ، وثلاث درجات في محطات
مصر الوسطى ، ولا يبلغ ٤ درجات إلا ابتداء من قنا جنوبا حتى

أموان • ويحدث أحيانا ، لكن في حالات نادرة ، أن يتفوق المتوسط الحرارى لشهر مارس عن المتوسط الحرارى لشهر فبراير أو يساويه ، كما حدث في الاسكندرية مثلا في أعوام ١٩٠٢ ، ١٩٠٧ ، ١٩١٠ ، ١٩١٦ ، ١٩٤٢ ، وتكرر هذا في محطات أخرى ، لكن التساوى في تلك السنوات هو الاستثناى ، والفرق على أى حال لم يتعد نصف درجة مئوية •



شكل رقم (٥٤)

خطوط الحرارة المتساوية في شهر أبريل

وفي الحالات التى يزداد فيها الفرق بين متوسط حرارة الشهرين ، وتكون الزيادة لشهر مارس ، يكون سببها الانخفاض في حرارة شهر فبراير وليس في شهر مارس ، ذلك لأن شهر فبراير ، مثل شهر يناير ، من أكثر الشهور تعرضا لحدوث موجات برد شديدة ، تتسبب في انخفاض الحرارة عن المعدل ، ويظهر ذلك من تتبع جداول النهايات الصغرى للحرارة لكل من شهرى يناير وفبراير ، فشهر فبراير يأتى بعد شهر يناير مباشرة في تعرضه لكبر عدد من غزوات الهواء البارد ، بينما نجد شهر مارس أقل شهور السنة الأربعة (يناير ، فبراير ، ديسمبر ، مارس) تعرضا لموجات السبرد •

وفي شهر أبريل تتضح ظروف التغير الحرارى فى الربيع ؛ فرغم أن الفروق فى المتوسطات الحرارية بين الشهرين ليست كبيرة ، لكن لا يحدث أن ينخفض المتوسط الحرارى لشهر أبريل عنه فى شهر مارس ، أو يتساوى معه كما هى الحال بالنسبة لمارس مع فبراير . والفرق بين حرارة الشهرين قد ترتفع الى أكثر من خمس درجات ، ابتداء من حلوان جنوبا حتى أسوان ، وهو يراوح ثلاث درجات فقط فى محطات رصد الوجه البحرى .

والسبب فى ارتفاع حرارة شهر أبريل عن شهر مارس ليس سببه انخفاض حرارة شهر مارس ، ولكنه ارتفاع فى حرارة شهر أبريل . ففى شهر أبريل تتضح تأثيرات رياح الخماسين ، التى تجلب موجات من حرارة الصحراء الشديدة ، التى ترتفع بسببها درجات الحرارة كثيرا عن المعدل .

وحينما ننظر الى المعدلات الحرارية لشهرى أبريل ومايو ونقارن بينهما ، نجد الفروق بينهما لا تختلف كثيرا عن الفروق بين معدلات حرارة شهرى أبريل ومارس . لكن شهر مايو هو أكثر شهور الربيع تأثرا بموجات الخماسين القاسية ، رغم قلة عددها بالنسبة لشهر أبريل ، فموجات الحر التى تاتى بها خماسين مايو تكون أشد قسوة منها فى أى شهر آخر قبله ، ولذلك فإن أعلى درجات الحرارة المطلقة يتم تسجيلها عادة فى هذا الشهر ، يليه فى ذلك شهر يونيو وهو أول شهور الصيف .

وفيما عدا فترات هبوب رياح الخماسين ، التى تجلب معها الطقس الحار الجاف المترب الذى سبق أن وصفناه أثناء مرور منخفض خماسينى ، فإن فصل الربيع يمثل فصل اعتدال بين الشتاء والصيف . وكما ترتفع الحرارة ارتفاعا كبيرا فى مقدمة المنخفض الخماسينى ، فإن الهواء البارد ما يلبث أن يعم البلاد فى مؤخرة المنخفض آتيا من الشمال ، ثم تعود أحوال الطقس الانتقالى المعتدل الى الظهور .

ويبلغ الفرق الحرارى نحو ١٥°م عند انتهاء موجة خماسينية حارة بمرور جبهة باردة ، وحلول هواء بارد مكان هواء شديد الحرارة ؛ والعكس وهذا ما يحدث مرارا أثناء فصل الربيع فى نطاق الساحل الشمالى المشرق

على البحر المتوسط ، حيث يبلغ الفرق الحزاري بين هواء البحر البارد وهواء الصحراء الشديد القىظ نحو ٢٠°م ، وهذا ما حدث في مرمى مطروح في أحد أيام شهر يونيه عام ١٩٦١ ، حينما حل هواء بارد أت من الشمال محل هواء شديد الحرارة أت من الصحراء بسبب مرور منخفض خماسيني (١) .

الحرارة في الصيف (يونية ، يولية ، أغسطس) :

فصل الصيف في مصر هو أشد فصول السنة حرارة ، وأقلها تقلبا في نظام الحرارة ، وأكثر استقرارا في أحوال طقسه . والسبب في ثبات الطقس واستقراره يرجع الى اختفاء أعاصير الشتاء ، وانتهاء منخفضات الخماسين التي يقصف بها ربيع مصر ، تلك الأعاصير والمنخفضات التي تؤدي الى اضطراب الجو وتقلبات الطقس في كل من الشتاء والربيع .

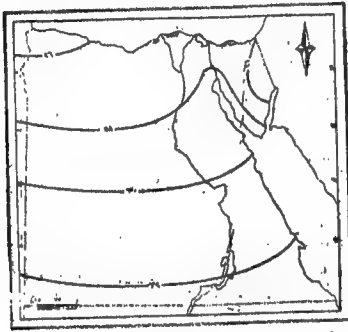
وينبغي أن نشير الى أن شهر يونيو ، وهو أول شهور الصيف ، قد يتأثر بمرور منخفضات خماسينية تجلب معها رياحا شديدة الحرارة والجفاف ، وتكون متربة أيضا ، لكنها قليلة الحدوث بالقياس لأشهر الربيع . وعلى الرغم أن موجات الحر في الربيع تكون قاسية ، وقد تتفوق على حرارة الصيف ، لكن الأيام التي يسودها الجو القاطئ في الربيع عددها محدود ، كما أنها متفرقة ، أما أيام الصيف فتسودها حرارة مستمرة تدوم أيام متوالية . ومعدلات الحرارة في الوجه البحري تحوم حول ٢٩°م في الوجه البحري ، وحول ٤٢ في جنوب مصر .

وتبدأ الحرارة في الارتفاع التدريجي اعتبارا من شهر مايو بمعدل يتراوح بين درجتين وثلاث درجات الى أن تصل الحرارة الى ذروتها في شهر يوليو في محطات الرصد الداخلية ، وفي أغسطس في المناطق الساحلية . وبعد الوصول الى الذروة في يوليو أو في أغسطس ، تعود الحرارة الى الانخفاض التدريجي حتى نهاية شهر سبتمبر أو شهر أكتوبر .

ورغم ارتفاع حرارة الصيف في جميع أنحاء مصر ، فإن هنالك عاملين

كامل حن' سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩ .

مهمين يجعلان تلك الحرارة محتملة . العامل الأول هو الجفاف ، فيما عدا الشريط الساحلى ، والحرارة مع الجفاف خير من الحرارة مع شدة الرطوبة على جسم الانسان . والعامل الثانى انخفاض الحرارة ليلا ، اذ يقابل ارتفاع الحرارة نهارا ، انخفاضها ليلا ، فبرودة الليل النسبية تعوض حرارة النهار المرتفعة ، ولهذا تشتهر القاهرة بسهر الليالى .



شكل رقم (٥٥)
خطوط الحرارة المتساوية في شهر يوليو

والفرق الحرارى اليومى كبير فى الصحراء وفى الواحات ، حتى يشطر السكان الى ايقاد النيران للتدفئة ليلا ، بينما حرارة النهار لا تكاد تطق . وفى فصل الصيف يظهر تأثير البحر المتوسط واضحا فى تلطيف الحرارة على امتداد الشريط الساحلى المطل عليه ، ويساعد على تخفيض درجات الحرارة انتظام هبوب رياح الشمال ، وبوجه خاص خلال شهرى سبتمبر وأغسطس ، أما شهر يونية فقد يتأثر بهبوب رياح خمسينية شديدة تسمى مرور منخفض جوى ربيعى ، مما يقلل من نسبة هبوب رياح الشمال بحسب شهرى يولية وأغسطس .

ويظهر تأثير البحر المتوسط في تلطيف حرارة الصيف على النطاق الساحلى عندما نقارن المعدلات الشهرية للحرارة في المحطات الساحلية بنظائرها في محطات الداخل . فالحرارة تزداد كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب ، ويشاركه في ذلك بطبيعة الحال خط العرض . فعلى سبيل المثال يتدرج متوسط درجة حرارة شهر يولية نحو الارتفاع من ٢٥ر٦م في الاسكندرية ، الى ٢٥ر٨م في طنطا ، الى ٢٧ر٧م في القاهرة ، الى ٢٩ر١م في بنى سويف ، الى ٢٩ر٦م في اسيوط ، الى ٣٣ر٣م في قنا ، الى ٣٣ر٩م في الأقصر ، الى ٣٣ر٢م في أسوان .

وبالمثل للبحر الأحمر تأثيره الملائم على سواحله ، وإن كان أقل من تأثير البحر المتوسط ، فحرارة القصير في شهر يولية متوسطها ٢٩ر٨م ، وفي قنا ٣٣ر٣م ، وفي السويس ٣٦ر٣م بينما يزداد في القاهرة الى ٢٧ر٧م . وتشير جداول المتوسط الشهري للنهاية العظمى لدرجات الحرارة الى ما يلي :

١ - بحر الشهور في النطاق الساحلى سواء المطل على البحر المتوسط أو البحر الأحمر هو شهر أغسطس ، وذلك حتى طنطا ودمهور ، وإن تسخين الماء يتخلف عن تسخين اليابس نحو شهر ، وبذلك يتأخر شهر قمة الحرارة الى شهر أغسطس ، بسبب التفاوت في الحرارة النوعية لكن من اليابس والماء .

ذلك المتوسط الشهري للنهاية العظمى للحرارة هو في شهر أغسطس ٣٠ر٦م مقابل ٢٩ر٨م لشهر يولية ، وفي طنطا ٣٤ر٥م لشهر أغسطس مقابل ٣٤ر٢م لشهر يولية .

٢ - بحر الشهور في جنوب مصر ابتداء من اسيوط هو شهر يونية ، ذلك أن المتوسط الشهري لنهاية العظمى للحرارة هو في اسيوط في شهر يونية ٣٠ر٨م مقابل ٣٦ر٧م في يولية وفي الأقصر ٤١ر١م في يونية مقابل ٤٠ر٥م في يولية ، وفي أسوان ٤٢ر١م في يونية مقابل ٤١ر٣م في يولية . والسبب نشره بالمناخ المدارى السودانى الجاف صيفا .

٣ - ما يتبقى من مساحة مصر ، وهو القسم الأكبر ، يتميز فيه شهر يولية بأنه شهر النهاية العظمى للحرارة . وتلك سمة المناخ القارى المعتاد .

لقد تم تسجيل أقصى درجات حرارة في مصر وكانت في أسوان بلغ مقدارها ٥٠-٥٦°م ، وفي الواحات الخارجة ٥٠-٥٥°م ، وفي القاهرة ٤٧-٤٨°م ، وفي الاسكندرية ٤٤-٤٥°م . وقد سجلت هذه الدرجات العالية الشاذة في أواخر شهر مايو أو أوائل شهر يونية اثر حدوث موجات حرارية لهماسينية شديدة الوطأة (١) .

هذا وينبغي أن نشير إلى أن درجة حرارة مياه البحر المتوسط تزداد من الغرب نحو الشرق ، وتبلغ أدناها في شهر فبراير حينما تراوح ١٧°م ، وأعلىها في شهر أغسطس ، حينما تبلغ حوالي ٢٧°م ، وذلك في المياه المجاورة لسواحل مصر ، وهذا من شأنه تلطيف درجات حرارة اليابس المصرى المجاور برفع حرارته شتاء ، وخفضها صيفا .

وبالمثل تؤثر مياه البحر الأحمر في تلطيف حرارة سواحله خصوصا قسمه الشمالى . ففي خليج السويس تبلغ حرارة مياهه في فبراير ١٨°م ، وتزداد بالاتجاه جنوبا حتى تصل إلى ٢٣°م عند دائرة عرض ٢٤° شمالا . أما في الصيف فتزداد حرارة مياه خليج السويس لتبلغ ٢٧°م ، وترتفع إلى ٢٩°م بالاتجاه جنوبا حول دائرة عرض ٢٤° شمالا .

أما المسطحات المائية الداخلية التى تتمثل في نهر النيل وفي شبكات الترع والمصارف ، فتأثيرها في تلطيف الحرارة محدود للغاية ، وقد تكون لها آثار عكسية في رفع نسبة الرطوبة التى حين تقترن بارتفاع الحرارة شيئا فشيئا مصدر ضيق .

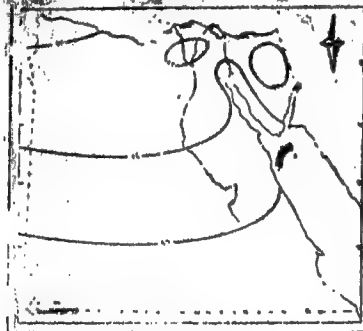
الحرارة في الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) :

فصل الخريف هو موسم الاعتدال بين الصيف والشتاء ، وهو بحق أكثر فصول السنة اعتدالا في مناخه ، فهو ليس في رتبة حرارة الصيف ، وليس في اضطراب طقس أشهر الشتاء وزمجرة عواصفه وأنوائه ، كما أنه يخالف الربيع فلا تحدث به تطرفات في الحرارة ولا تعكر أجواءه اقربة لحسين .

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧ .

وعلى الرغم من أن شهر سبتمبر هو بداية الخريف فلكيا ، وبالتالي ينبغي أن يكون الصيف قد ولى وانتهى ، لكن حرارة سبتمبر في الدلتا ، وعلى الخصوص في المناطق الساحلية لا تؤيد ذلك ، فجميع محطات الرصد الساحلية على البحر المتوسط اعتبارا من السلوم غربا وحتى العريش شرقا ، تؤكد زيادة حرارة هذا الشهر سبتمبر عن حرارة شهر يونية (وهو أول شهور الصيف) ولا تقل حرارته كثيرا عن حرارة شهرى يولية وأغسطس ، ويتراوح الفرق بين ٢٥°م - ٣٤°م (١) .

والواقع أن حرارة الصيف تستمر في المناطق الساحلية خلال شهر سبتمبر ، بل وإلى شهر أكتوبر ، لأن حرارة مياه البحر المتوسط تفقد حرارتها التي اكتسبتها أثناء أشهر الصيف ببطء ، وتظل محتفظة بها خلال سبتمبر ومعظم شهر أكتوبر ، إذ أن حرارة مياه البحر المتوسط قبالة الاسكندرية خلال أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر تكون على الترتيب ٢٥°م ، ٢٥°م ، ٢٤°م ، وأمام بورسعيد ٢٦°م ، ٢٦°م ، ٢٤°م .



شكل رقم (٥٦)
خطوط الحرارة المتساوية في شهر أكتوبر

(1) Sutton, L. J. (1946) Earth & Water temperature in Egypt. Phys Depart. Paper No. 52. Cairo. PP. 67-68.

وبالتقدم نحو الداخل تتعادل حرارة يونية مع حرارة سبتمبر ، ويرجع سبب ذلك الى تاثر احوال الطقس في شهر يونية لانخفاضات خماسينية تسحب هواء ساخنا من الصحراء يهب على الدلتا ، فيرفع حرارتها ، ولذا ذلك لاستمرت حرارة سبتمبر اعلى من حرارة يونية ، مما يعزز الرأي القائل بانه لو حسبنا شهر يونية من أشهر الصيف ، فان شهر سبتمبر ينبغي هو الآخر أن ينضم مناخيا لأشهر الصيف (١) .

ورغم هذا فبالاتجاه جنوبا الى مصر الوسطى ومصر العليا ، سنجد تاثير البحر يقل ، وتظهر الظروف القارية من جديد ، ويصبح المتوسط الحرارى الشهري لشهر يونية أكثر ارتفاعا من المتوسط الحرارى لشهر سبتمبر بفارق درجتين الى ثلاث درجات .

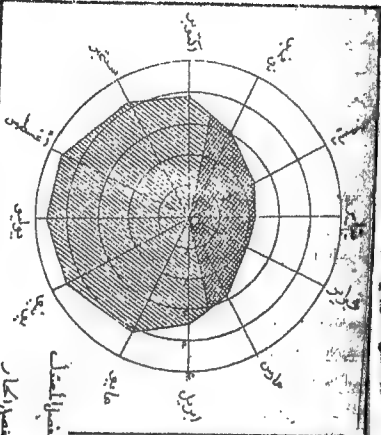
وهناك ظاهرة جديدة بالملاحظة ، فمواسم الانتقال المناخية المتمثلة في الربيع والخريف ، ينبغي ، كما يمكن أن يتبادر الى الأذهان ، أن تكون متقاربة في متوسطاتها الحرارية ، وهذا مخالف تماما للواقع ، اذ توضح الأرقام : أن أقرب الفصول من حيث الحرارة الى فصل الخريف هو فصل الصيف وليس فصل الربيع ، كما يتضح من الجدول للآتى :

المحطة	المعدل : لعمد الحرارة في		
	الربيع	الصيف	الخريف
الاسكندرية	١٨	٢٥ر١	٢٢ر٨
طنطا	١٨ر٢	٢٥ر٥	٢١ر٧
نقاهرة	٢١ر٠	٢٧ر٠	٢٢ر٧
بنى سويف	٢١ر٨	٢٨ر٩	٢٣ر٢
امسيوط	٢٣ر٠	٢٩ر٧	٢٤ر٠
الأقصر	٢٤ر٢	٣٢ر٧	٢٥ر٦
أسوان	٢٧ر٢	٣٠ر٦	٢٨ر٥

(١) ١ - عبد العزيز طريح شرف (١٩٤٧) 'تقليم مريوض' ، ص ٤٥ ،

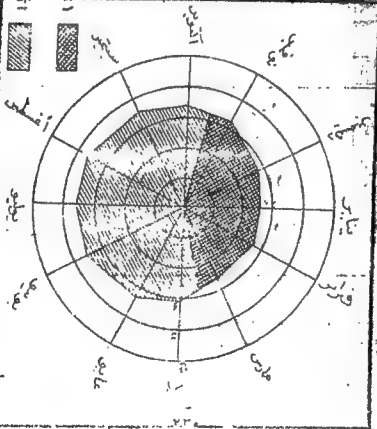
ب - فتحي عبد العزيز أبو راضى (١٩٧٢) 'الجغرافيا المناخية للدلتا' ، ص ٥١ .

المدى الحادى الى الحادى - ١٩٤٧ - ١٩٧٥



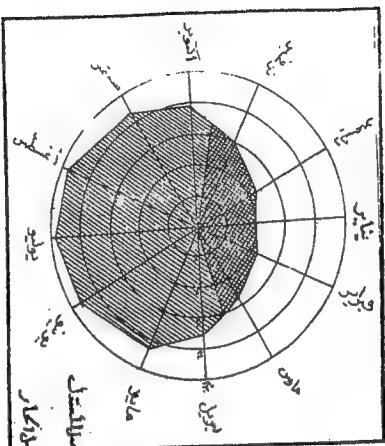
شكل رقم (٥٨)

المدى الحادى الى الحادى - ١٩٧٥ - ١٩٩٧



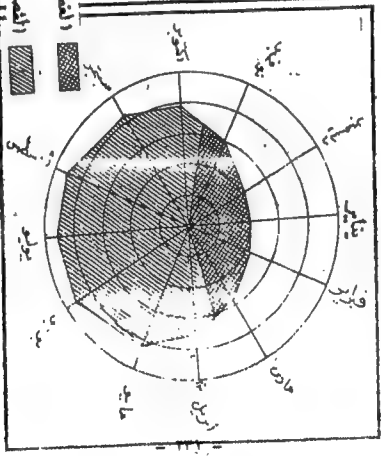
شكل رقم (٥٧)

المتحف الحراري للمدينة أسوان ١٩٤١ - ١٩٧٥



شكل رقم (١٠)

المتحف الحراري للمدينة القيا ١٩٤١ - ١٩٧٥



شكل رقم (٥٩)

الرياح السطحية

في فصل الشتاء :

يسود البحر المتوسط نطاق من الضغط المنخفض النسبي بسبب دفء مياهه بالقياس لما يجاوره من يابس ، ولذلك فالغالب أن تهب على الوجه البحرى رياح جنوبية غربية هى التى ندهوها الرياح العكسية . لكن الرياح تكون متغيرة الاتجاه بشكل واضح هنا بسبب مرور المنخفضات الجوية العرضية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، فيضطرب نظام الرياح ، ويكون اتجاهها فى مقدمة المنخفض جنوبيا ، ثم يتحول الاتجاه الى شمال غربى أو شمال فى مؤخرته .

ولما كان تأثير المنخفضات الجوية الشتوية لا يتوغل جنوبا ، فإننا نجد الرياح الشمالية والشمالية الغربية تسود مصر الوسطى ومصر العليا بوجه عام ، باستثناء منطقة أسبوط ، حيث تزداد نسبة هبوب الرياح الغربية هما سواها ، وذلك بسبب موقعها الجغرافى ، والظروف الطبوغرافية التى تحيط بها (٦) .

في الربيع :

في فصل الربيع تهب على جميع أنحاء مصر رياح شمالية وشمالية شرقية ، وتزداد نسبتها بالتقدم من الوجه البحرى نحو مصر الوسطى الى جنوب مصر . هذا حينما تكون احوال الطقس مستقرة . اما حينما تمر المنخفضات الخماسينية ، فان احوال الطقس تضطرب ، وتؤثر المنخفضات على اتجاهات الرياح ، فهى تهب أولا من الجنوب الشرقى ، ثم تتحول الى جنوبية ، فجنوبية غربية ثم شمالية غربية . وتتوالى هذه الاتجاهات عندما يقترب من مصر منخفض أت من الغرب ، ويتحرك على طول نطقها الشمالى شرقا .

(١) ١ - كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٦ .
ب - أحمد اسماعيل (١٩٦٩) مناخ مدينة أسبوط ، المحلة الجغرافية العربية ، العدد الثانى .

والغروق. في نسب الرياح الهابة من مختلف الاتجاهات خصوصا على الوجه البحرى تكون متقاربة ، بسبب عدم استقرار الاحوال الجوية ، واضطراب نظام جبوب الرياح في فصل الربيع ، خاصة في الوجه البحرى امر طبيعى يحدث أيضا في الخريف ، باعتبار كل منهما فصل انتقال بين فصلين مختلفين في ظروفهما المناخية اختلافا بينا .

في الصيف :

نظام الرياح في فصل الصيف يتميز بالثبات والاستقرار بصورة لا نالها في أى فصل من فصول السنة الأخرى ، وهى في الأغلب الأعم شمالية وشمالية غربية ، ومن شمال الشمال الشرقى ، وهى لذلك مهمة جدا في تلطيف حرارة الصيف . وسرعتها دائما معتدلة خاصة فيما بين شهر يولية وشهر سبتمبر . فلم يحدث أن تم تسجيل عاصفة في أى من تلك الشهور ، ويشذ عن ذلك من شهور الصيف شهر يونية الذى قد تتعرض خلاله مصر السفلى لمرور منخفض جوى من النوع الصحراوى الخماسينى ، ولكنه قليل الحدوث جدا ، ويقتصر حدوثه على النصف الأول من شهر يونية . ونظرا لاعتدال هواء رياح الشمال ، فإن المباني تصمم عادة بحيث تكون لها نوافذ تراجعه الشمال لتتمتع صيفا بنسيمات تلك الرياح البحرية .

في فصل الخريف :

سبق أن ذكرنا أن المنخفضات الجوية العرضية التى تمر بالمحيط المتوسط من الغرب الى الشرق يبدأ ظهورها في الخريف ، لكنها اقرب في خصائصها من منخفضات الربيع ، وسرّاجع نسب سريخ لغربية ، بينما تزداد نسبة هبوب رياح الشمال والشمال الشرقى على اللطاق الساحلى ، وتظل رياح الشمال هى السائدة على مصر الوسطى ومصر العليا .

ويتعرض الوجه البحرى في الخريف لحدوث غواصف رعد وبرق شديدة ، وخاصة في شهرى اكتوبر ونوفمبر ، نتيجة للاضطراب الذى يحدث في مستويات الهواء العزى البارد الذى يملأ الهواء الساخن الذى من "جنوب" بسبب تجدد نشاط انخفاض السودان الموسمى الذى يربط في فصل الخريف على اواسط السودان ، والذي يمتد أحيانا الى مصر الوسطى

بل وإلى الوجه البحرى ، والذي يصاحبه هبوب رياح جنوبية شرقية تلتقى بالرياح الشمالية التى تسود الوجه البحرى حينذاك (١) .

جـ سرعة الرياح :

لا تبقى سرعة الرياح العادية على مدار اليوم على وتيرة واحدة ، فهى تبلغ أقصاها بعد الظهر حوالى الساعة الثالثة ، وتقل بالتدريج حتى تبلغ أدناها قبل شروق شمس اليوم التالى ، ثم تزداد سرعتها بعد الشروق . ويمكن السبب فى ذلك إلى ارتفاع حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض فيعمل بسبب خفته ، ويحل محله هواء أبرد ، يهب من مستويات الجو العليا ، وهذا الهواء الهابط أسرع من الهواء للسطح الأدنى . ويؤثر نسيم البحر فى الجهات الساحلية والقريبة من الساحل ، ويمتد تأثيره إلى القاهرة ، وأحيانا إلى جنوبها ، ويصاحب هبوه نشاط فى سرعة الرياح ، ويظهر التأثير ويحسه سكان الدلتا والقاهرة ، خصوصا إذا سادهما طقس حار ، ينشأ هبوب رياح شمالية شرقية .

ويمكن القول بصفة عامة أن أشهر الخريف هى أقل الشهور سرعة فى هبوب الرياح فى المتوسط ، وذلك فى نطاق ساحل البحر المتوسط ، بل وإلى الوجه البحرى ومنطقة القاهرة . ثم تبدأ سرعة الرياح فى الزيادة فى شهر نوفمبر حينما يبدأ مرور المنخفضات الجوية العرضية عبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق ، وتبلغ السرعة أقصاها فى أشهر الشتاء ، وأيضا فى شهر الربيع بسبب مرور المنخفضات الخماسينية .

ويبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح أقصاه فى الربيع حتى أوائل يونيو ، وتلك فى الوجه القبلى ، ذلك لأن الرياح تنشط مع حلول موسم الخماسين ، بينما يبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح أدناه فى أشهر الخريف أيضا .

والملاحظ أن أدنى متوسط لسرعة الرياح الشهرية فى جميع أنحاء مصر

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ص ٩٠ .

يكون في الخريف ، من أقصى شمالها إلى أقصى جنوبها ، ومن أقصى شرقها إلى أقصى غربها ، بينما تنشط الرياح وتزداد سرعتها في المتوسط الشهري أثناء مرور المنخفضات الجوية ، وذلك في كل الجهات التي يطولها تأثير المنخفضات الشتوية ، ولتأثر بالمنخفضات الخماسينية الربيعية .

هذا ويبلغ المعدل السنوي لسرعات الرياح السطحية خلال العام في الساعة ، في محطات رصد مختارة كالآتي :

المحطة	شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
الاسكندرية	١٥٢	١٥٤	١٥٠	١٢٠	١٤٥
بورسعيد	١٧٦	٢٠١	١٥٩	١٥٣	١٧٣
طنطا	٦٣	٧٦	٦١	٤٢	٦١
القاهرة	١٢٠	١٤٠	١٠٣	١٠٨	١١٨
بنها	٨٤	٩٤	٦١	٦٦	٧٨
الزقازيق	٥٢	٥٧	٤٣	٣٧	٤٨
المنصورة	٧٨	٩١	٧٨	٧٤	٧٩
أسيوط	١٠٢	١١٣	١٢٧	١١٦	٢١٤
أسيوط	٩٥	٨٥	٨٠	٧٥	٨٧

الرياح العاصفة :

تعصف الرياح الجنوبية والغربية بشدة عند اقتراب وعند مرور المنخفضات الجوية العميقة على مصر . وأقصى ما وصلت إليه سرعة الرياح العاصفة ١٢٢ كيلومترا في الساعة ، وفي مثل هذه الأحوال تحدث تلفيات كثيرة ، وتغلق الموانئ ، فلا يسمح لدخول السفن ، وتبقى في عرض البحر حين انتهاء العاصفة . ويبلغ متوسط عدد الأيام التي تسودها الرياح العاصفة ستة أيام ، وقد تحدث عنها أضرار جسيمة ، ويصبح البحر مضطربا ، عالى الأمواج ، ولقد يقذف بكميات كبيرة من المياه إلى الشاطئ المجاور .

والرياح العاصفة Gale Winds هي التي يزيد متوسط سرعتها عن ٦٣ كم في الساعة (٣٤ عقدة) ، وهي وإن كانت قليلة الحدوث بوجه عام ، فإنها تكثر

في محطات معلومة منها منطقة مرسى مطروح على ساحل البحر المتوسط،
والغردقة على ساحل البحر الأحمر، حيث تعاني من الرياح العاصفة في عدد
من الأيام يبلغ ثمانية، وهو أكبر عدد على مستوى مصر كلها . ومن المعروف
ان الرياح العاصفة تحدث في الربيع بسبب المنخفضات الخماسينية وتكون
حارة متربة ، وفي الشتاء بسبب المنخفضات الشتوية العميقة ، وتكون باردة
ممطرة . وهناك جداول بنوات العواصف الشتوية التي تصاحبها الأمطار
في الاسكندرية ، تبدأ بنوة «المكنسة» في حوالى ٢٦ نوفمبر ومدة مكثها ثلاثة
أيام ، وتنتهى «بالعوا» التي تصحبها عواصف باردة ورياح شرقية ،
وموعدها حوالى ٢٥ مارس ، وتمكث نحو ستة أيام ، وهى تمثل ختام
الشتاء بعواصفه وأنوائه .

وفيما يلى قائمة مختارة بالنوات من بين عديد القوائم التى تختلف عن
بعضها فى التصنيف والصفات ومدة المكوث ، وهذه القائمة المختارة تناسب
مادرج عليه مزارعها قرية العزيزية مركز منيا القمح محافظة الشرقية ،
وهى فى الواقع اكثر القوائم صلة بنوات العواصف والأمطار فى الاسكندرية .

اسم النوة	تاريخ حدوثها	مدة مكثها	اتجاه رياحها	خصائصها
رأس السنة	٢ يناير	٤ أيام	غربية	معطرة
غيفزة الكبيرة	١٢ يناير	٦	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
تنتطاس	١٩ يناير	٣	غربية	عواصف شديدة وأمطار
الكسوس	٢٨ يناير	٧	غربية	عواصف وأمطار غزيرة
النمس الصغير	١٨ فبراير	٣	شمالية غربية	معطرة
المسوم	٢ مارس	٢	جنوبية غربية	معطرة
المسوم	١٠ مارس	٧	جنوبية غربية	عواصف وأمطار
النمس الكبيرة	٢٠ مارس	٢	جنوبية غربية	رياح شديدة ومعطرة أحياناً
المسومة	٢٥ مارس	٦	شرقية	عواصف باردة ومعطرة أحياناً
الخمسين	٢٢ أبريل	٢	شرقية	عواصف حارة هجرية
التيمة	١٨ يونية	٢	شرقية	رياح ساخنة
الحليب	أول أكتوبر	٣	غربية	رياح غير معطرة
الكليسة	٢١ أكتوبر	٣	شمالية غربية	رياح معطرة أحياناً
باقى الكليسة	١٧ نوفمبر	٤	جنوبية غربية	عواصف وأمطار
قاسم	٢٣ نوفمبر	٤	جنوبية غربية	معطرة
القبيصة الصغيرة	٥ ديسمبر	٥	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
عيد الميلاد	٢٠ ديسمبر	٥	شمالية غربية	عواصف وأمطار
	٢٩ ديسمبر	٢	غربية	عواصف ومطر غزير

ولا يوجد اختلاف في أسماء النوات في مختلف المصادر ، لكن تواريخ حدوثها وفترات مكثها وخصائصها العامة فيها شيء غير قليل من التباين ، كما أن اتجاهات الرياح المذكورة لا يشترط بالضرورة أن تكون السائدة بنسب هائلة ، وأحيانا يمر زمن نوبة مشهورة دون اضطراب محسوس في أحوال الجو ، والتفاوت دائما متوقع في أحوال الطقس ، وبخاصة في النصف الشتوى من السنة ، وفي أشهر الربيع .

وقريب إلى الأذهان أحوال الطقس في نوبة الحسوم هذا العام ١٩٩٨ فيما بين يومي ١١ و ٢٠ من مارس . فاعتبارا من بعد ظهر يوم الأربعاء ١١ مارس بدأت تهب نسائم دافئة ومتربة نسبيا آتية من الشرق مبللة بظهور منخفض جوى في الغرب على الحدود مع ليبيا ، أخذ يسير وتهدأ بصوب الشرق ، وباقترابه نحو المعمور في الدلتا والواذى تواصل الارتفاع التدريجى في الحرارة ، واشتداد مَرَّة الرياح التى بلغت حد العواصف الهوجاء يوم الأحد ١٥ مارس ، وارتفعت درجات الحرارة واصفر الجو وأضحى ممزوجا بالقباز الذى أصبحت المشاهدة معه متعذرة ، كما اختفى قرص الشمس وراء سحب الغبار ، والرمال الناعمة التى تؤذى الوجوه والعيون ، والمعافس والصدور . وفي يوم الاثنين ١٦ مارس مر المنخفض بشمال مصر ، فانقلبت أحوال الجو من حرارة عالية إلى هبوط حاد بلغ ١٦ درجة مئوية ، مصحوبا برياح عاصفة ، وقوبط أمطار غزيرة وبرد ، تخلله برق ورعد ، واستمرت هذه التحولات العنيفة العاصفة أيام الاثنين والثلاثاء والأربعاء والخميس (١٩ مارس) ولم تهدأ إلا في مساء اليوم الأخير ، وعلى الرغم من أن سوء الأحوال الجوية قد شمل كل الوجه البحرى حتى مصر الوسطى ، فقد تأثرت به مناطق مصر بدرجات متفاوتة ، فقد حدثت أضرار بالغة في محافظات الشمال ومنها كفر الشيخ ، وأغلقت بواغيز البحيرات الشمالية ، فتوقف نشاط صيد السمك ، كما أغلقت ميناء الإسكندرية على نحو خاصين سفين راسية على أرصفتها ، وحوالى ستين أخرى بقيت في عرض البحر ، إلى أن هدأت العواصف يوم الجمعة رغم بقاء السماء ملبدة بالغيوم . وفي صباح السبت ٢١ مارس اشرقت الشمس وصعد الجيم . ومم يستحق الذكر

أن أهالى محافظة مطروح قد استقبلوا المطر المنهمر الذى استمر عشر ساعات متواصلة يوم الأربعاء ١٨ مارس بالفرح والسرور وذلك لما له من أهمية فى تغذية الآبار لسقاية الانسان والحيوان والنبات .

ونوة الحسوم لا تأتى بهذه الشدة الا كل بضعة عقود مرة ، فقد أعلن أن مثلها لم يحدث منذ ثلاثين عاما ، أى فى عام ١٩٦٨ ، وقد ذكر الاستاذ محمود حامد محمد فى كتابه المنشور عام ١٩٤٨ ، أحوال طقس مشابهة فى ذت التوقيت من مارس عام ١٩٤١ ، وعام ١٩٤٦ ، وكانت ظروف الجو الخماسينى أشد قسوة كما يتضح من وصفه لهما ، ومثل هذه وتلك عاصفة صاحبها جو مكفهر أيضا فى عام ١٩٨٩ (١) .

وفيما يلى جدول بالأرقام القياسية لسرعات الرياح العاصفة بالكيلومتر فى الساعة لثلاث محطات مختارة أثناء فصول السنة الأربعة :

فصول السنة	السلوم	اسكندرية	حلوان
الخريف	٨٦	٩٦	٧٣
الشتاء	١٠١	١١٩	٩٨
الربيع	١٢٢	٩٥	١٢٢
الصيف	٨٥	٧٢	٨١

التيارات الهوائية العليا :

تشتد سرعة لتيارات الهوائية لعلوية بالارتفاع عن سطح البحر فى الربيع ، لكن ازدياد السرعة بالارتفاع يضرب أثناء اقتراب منخفض جوى خماسينى ، فتقل السرعة بالارتفاع ، ثم تعود سيرتها الأولى فى مؤخرة الانخفاض ، حتى لقد تبلغ أكثر من ٢٠٠ كم فى الساعة عند ارتفاع ٨٠٠٠ متر . أما فى الصيف فإن سرعتها تتراوح بين ٢٠ كم و ٤٠ كم فى الساعة فى

(١) محمود حمد محمد (١٩٤٧) : مرجع سبق ذكره ، صفحات ، ٢٩٣ ، ٢٩٨ ، ٣١٦ .

مختلف المستويات ، لكنها تزداد في أوائل الصيف خاصة إذا تصادف مرور
 منخفض خماسي ، كما يحدث في الصيف الأول من شهر يونيو ، حينئذ
 قد تفوق سرعة ١٠٠ كم . ومثل هذا يحدث في الخريف ، فبمصرعة زداد
 بالارتفاع عند مرور منخفض جوي عميق من المنخفضات العرضية التي
 تزداد عددا وعمقا بحلول فصل الشتاء ، وفيه فزداد السرعة بالارتفاع إلى
 ٢٢٠ كم في الساعة على ارتفاع ٨٠٠٠ متر .

التيارات النفاثة :

ترتبط حركة الهواء في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي ارتباطا
 كبيرا بطبيعة حركة الهواء في طبقات الجو العليا ، خاصة في أعالي طبقة
 التروبوسفير ، وفي الطبقة الانتقالية فيما بين التروبوسفير والاستراتوسفير ،
 والمعروفة باسم تروبوبوزي ، وهي طبقة انتقالية في الخصائص الحرارية
 بين الطبقتين المذكورتين ، وتحظى بالدراسة والرصد ، فترسم لها خرائط
 طقس يومية مفصلة ، لانه قد يسبق وجود علاقة قوية بين خصائصها ،
 وبين الاضطرابات الجوية التي تحدث على سطح الأرض .

وعلى الرغم من تفاوت ارتفاع طبقة التروبوبوزي (بين ٩ - ١٢ كم
 فوق المناطق القطبية ، وبين ١٦ - ١٧ كم فوق المناطق الاستوائية والمدارية)
 فانها تتميز بوجود تيارات هوائية علوية غاية في القوة والسرعة تعرف
 بالتيارات النفاثة Jet Streams ، التي تبلغ سرعة تحركها حوالي ٥٠٠ كم
 في الساعة ، ويبلغ اتساعها بين ٥٠٠ - ٦٥٠ كم ، وسلك طبقة الهواء
 المتحركة والمكونة للتيار نحو ألف متر، ونظرا لاختلاف حرارة التروبوبوزي
 بين الصيف و الشتاء ، وتفاوت ارتفاعها، فإن التيارات النفاثة يتغير ارتفاعها
 أيضا بين الصيف والشتاء ، فبين الصيف ٨ - ١٣ كم .

ويقع القسم الشمالي من مصر تحت تأثير تلك التيارات النفاثة ،
 فسوداء حالة عدم استقرار ، محاذية لتيارات جوية شديدة ، في
 طبقات الجو العليا ، مما يساعد على حدوث الاضطراب ، وزيادة سرعة الرياح
 السطحية إلى درجة العاصفة ، ويحدث للتأثير أحيانا الوصول للرياح . ذلك
 انه قد بين من مختلف الدراسات المتتالية ان تيارات شمالية
 نشطة ذات حدة وشدة اضطرابات حديثة على سطح الأرض ، فهي
 تساهم إلى حد كبير في تساهات المنخفضات تجر على شكل طول

الجبهات القطبية في النطاقات المعتدلة والمعتدلة الباردة ، وفي حركاته من الغرب إلى الشرق .

وتقع نطاقات هبوب هذه التيارات الهوائية العليا النفاثة مسامتة لنطاقات التقاء الجبهات والكتل الهوائية القطبية بالكتل الهوائية شبه المدارية في نصف الكرة الأرضية ، وهي النطاقات الواقعة حوالى دائرة العرض ٣٥ درجة شمالا وجنوبا تقريبا ، حيث يبلغ معدل انتقال الطاقة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية اعلا حده . وتبلغ سرعة هذه الرياح اقصاها عند ارتفاع حوالى ١٢ كم ، ومسامة لدائرة العرض ٣٥ درجة ، وهى حركة دائمة من الغرب الى الشرق ، لكنها تغير مواقعها من يوم لآخر كما انها أقوى في الشتاء منها في الصيف ، لأن ذلك يرتبط بمدى الفرق في درجات الحرارة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية . ولذلك فتأثيرها في اضطرابات جو شمال مصر أقوى وأوضح في الشتاء ، وايضا في فصل الربيع حين مرور المنخفضات الخماسينية ، وكذلك في الخريف . وتتزعزع نطاقات هبوبها شمالا وجنوبا مع حركة الشمس الظاهرية ، مثلها في ذلك مثل الرياح السطحية ، لذلك فان مجال هبوبها في الصيف يتزعزع شمالا ويبتعد عن مصر .

الرطوبة :

في فصل الشتاء ترتفع الرطوبة النسبية في جو مصر بصفة عامة باستثناء النطاق الساحلى المشرف على البحر المتوسط ، الذى يتميز بالرطوبة النسبية المرتفعة في فصل الصيف ، وبوجه خاص في شهرى يوليو وأغسطس . ويرجع سبب ارتفاع الرطوبة النسبية في الجهات الداخلية ، خاصة في شهرى ديسمبر ويناير ، الى أن انخفاض درجة الحرارة في تلك الجهات يجعل الهواء أقرب الى درجة التشبع ، وبالتالي ترتفع نسبة رطوبته . أما في الجهات الساحلية المطلة على البحر المتوسط ، فإن حرارة الصيف تساعد على كثرة التبخر من مياه البحر المجاور ، وهو البخار الذى تحمله الرياح الشمالية السائدة مع نسيم البحر الى الشريط الساحلى ، فترتفع رطوبة جوه النسبية ، أضف الى ذلك أن الانقلاب الحرارى العلوى في الصيف يمنع

تسرب البخار إلى مستويات الجو العليا ، فيظل الهواء السطحي مشبعاً ببخار الماء ، أما في فصل الشتاء فإن تيارات الحمل الناشئة عن اضطراب الجو تساعد على تبعثر وانتشار بخار الماء في طبقات الجو العليا والسفلى (١) ، وتقل الرطوبة النسبية ، وتبلغ حددها الأدنى في شهرى فبراير ومارس .

• بوالدي السنوي للرطوبة في المناطق الساحلى صغير ، ويبلغ نحو ١٠% ، فكما يتضح من الجدول نجد أن المتوسط الشهري للرطوبة يتراوح بين ٦٠% و ٧٠% في محطات الرصد المشرفة على البحر المتوسط غربى الاسكندرية (مرسى مطروح ، سيدى برانى ، السلوم) أما الاسكندرية ومحطات الرصد الواقعة إلى الشرق منها (رشيد ، دمياط ، بورسعيد ، العريش) فتتميز بأن رطوبتها النسبية تسير على وتيرة واحدة ، ويحوم الرقم حول ٧٠% (٢) .

• ويلاحظ أن متوسط الرطوبة النسبية يرتفع طول العام تقريباً في محطات وسط الدلتا (مجا ، طنطا ، الجميزة ، شبن الكوم) باستثناء الربيع (٦٠%) أما في الخريف والشتاء ، فالمتوسط يتجاوز ٧٠% (٧١% ، ٧٦% على التوالي) أما في الصيف ، فأوله ٦٠% وآخره ٧٠% .

• ويكبر مدى التغير السنوى في الجهات الداخلية من مصر . ففي الصيف تشتد الحرارة ، وتنخفض نسبة الرطوبة . ويبلغ مدى التغير حوالى ٢٠% وأكثر . ومثل هذا يقال عن المدى اليومى للرطوبة النسبية ، فهو يصل صيفاً إلى ٥٠% ، وشتاء إلى ٢٥% ، بينما هو فى النطاق ساحلى أقل بكثير ، ليتراوح بين ١٠ - ١٦% صيفاً ، وبين ١٥ - ٢٠% شتاءً .

• وفصل الربيع في جميع محطات الرصد ، هو أقل فصول السنة رطوبة نسبية . ويرجع سبب ذلك إلى هبوب رياح الخماسين الحارة الجافة التى تهب من الصحراء ، وحين هبوبها تنخفض الرطوبة النسبية بصورة فجائية ، فتتدنى إلى نحو ٥% فقط ، مع ارتفاع في درجات الحرارة قد يصل إلى

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) ، مرجع سبق ذكره (نعدد ٦٨) ص ٩٩ .
(2) Mohamed, M., H (1925) : The climate of Alexandria, Cairo.

٤٨ درجة مئوية . وعقب مرور المنخفض الربيعي ، وانتهاء هبوب رياح الخماسين ، وعودة رياح الشمال الآتية من البحر المتوسط ، ترتفع الرطوبة النسبية ، فتصل الى نحو ٨٥ ٪ . هذا وأعلى قيمة للرطوبة النسبية تقرب من ١٠٠ ٪ يمكن تسجيلها حين يتكون الضباب في نطاق الساحل حتى مصر الوسطى . أما في أقصى جنوب مصر ، فان الجفاف الشديد هو الصفة السائدة .

جدول رقم (٦)

المتوسط الشهري للرطوبة النسبية ٪

اسم المحطة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	
السلوم	٥٨	٥٤	٥٤	٥٦	٥٩	٦٠	٦٤	٦٦	٦٤	٦٢	٦٠	٦٢	٦٤	٦٦	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	
سيدي براني	٦٥	٦٠	٦١	٦٢	٦٨	٧٠	٧٤	٧٥	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤	
مرسى مطروح	٦٥	٦٤	٦٢	٦٤	٦٦	٦٩	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	٧٣	
اسكندرية	٧٠	٦٧	٦٥	٦٥	٦٧	٧٠	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	
بور سعيد	٧٢	٦٩	٦٧	٦٩	٦٩	٧٠	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	
العريش	٧٠	٦٩	٦٧	٦٧	٦٨	٧٠	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	
طنطا	٦٨	٦٠	٦١	٦٢	٦٨	٧٠	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	
القاهرة	٥٨	٥٤	٥٤	٥٦	٥٩	٦٠	٦٤	٦٦	٦٤	٦٢	٦٠	٦٢	٦٤	٦٦	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	٦٨	
المنيا	٥٧	٥٣	٥٣	٥٤	٥٦	٥٩	٦٢	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	٦٣	
أسيوط	٤٧	٤٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	٣٢	
الأقصر	٥١	٤٢	٣٤	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	
اسوان	٣٤	٣٥	٣٥	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	
مبوة	٥٢	٤٥	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	٣٧	
البحرية	٤٧	٤٤	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	
الغرافة	٤٣	٤٠	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	٣٩	
الداخلية	٣٩	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	٣٣	
الخارجية	٤٣	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	
الموسى	٥٥	٥٣	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	
الطاهر	٥٧	٥٥	٥٣	٥٦	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١	٦١
الغردقة	٥١	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	٤٩	
القصر	٤٨	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	

التبخّر (١) :

يستمد جو مصر رطوبته عن طريق التبخر من المسطحات المائية التي تتمثل في البحرين المتوسط والاحمر ، وفي نهر النيل وفرعيه ، وفي الترع والمصارف ، وفي البحيرات الشمالية وبحيرة قارون ، ومن عملية النتح التي تقوم بها النباتات ، ومن التبخر من التربة . وتتوقف كمية التبخر في مختلف انحاء مصر على عدة عوامل أهمها : درجة حرارة الجو ، والرطوبة النسبية ، وحركة الهواء وسرعة الرياح .

ولذا ما أجرينا مقارنة بين مقادير المتوسط الشهري للتبخر في سواحل مصر المطلة على البحر المتوسط ، وتلك المطلة على البحر الاحمر ، نجدها اقل في الاولى عنها في الثانية ، وسبب ذلك أن سرعة الرياح على سواحل البحر الاحمر أكبر بوجه عام إضافة الى أن جو تلك السواحل أجف نسبيا . وتتميز سواحل مصر الشمالية أيضا بأن التغير في كمية التبخر ليس كبيرا أثناء شهور السنة . وبالتالي إلى داخل الأراضي المصرية يزداد المتوسط الشهري للتبخر ، كما أن الفروق في متوسطات التبخر في مختلف اشهر فصول السنة يكون كبيرا . فعلى حين يتراوح هذا المتوسط في الاسكندرية في يناير ٤٢ ملم و ٦٠ ملم في يونية ، نجد أنه يتراوح بين ٧٦ ملم في يناير و ١٧٢ ملم في يونية في القاهرة ، وبين ٤٨ ملم في يناير و ١٦٦ ملم في يونية في الأقصر . ويرجع سبب ذلك بطبيعة الحال إلى ارتفاع درجة الحرارة وتجدد جفاف الجو خلال اشهر الصيف ، والعكس في فصل الشتاء البارد . ويزداد معدل التبخر بصفة عامة في فصل الربيع خاصة أثناء هبوب الرياح الموسمية الحارة الجافة . ويلاحظ أن شهر يونية يتميز في كثير من

(١) ١ - محمد محمود حامد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٢٠ - ٢٢٦ .
ب - فتحى أبو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا - كلية الادب ، الاسكندرية صفحة ١٣٩ وما بعدها .
ج - كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، القاهرة ، ص ٣٢ - ٣٤ .

محطات الرصد بارتفاع متوسط التبخر حتى ليبلغ أكثر من ثلاثة أمثال المتوسط في شهر يناير ، كما في المنيا ، وأسيوط والأقصر ، وسيوه ، والفرافره . ويرجع ذلك الى أن شهر يونية يعد من أشهر الصيف الحار من جهة ، ومن جهة أن البلاد تتعرض خلاله لموجات خماسينية تتميز بشدة الحرارة والجفاف . وإذا استثنينا النطساكات الساحلية ، فإن الأرقام القياسية لكميات التبخر تتم في شهرى مايو ويونيو ، فقد تصل كمية التبخر في اليوم الواحد الى ٣٠ ملم بل ٤٠ ملم ، وذلك أثناء شيوخ أحوال الطقس الخماسينية الحارة الجافة مع شدة هبوب الرياح وارتفاع سرعتها ، وقد سجلت القاهرة كمية تبخر يومية في شهر يونية مقدارها ٥٠٥ ملم ، أثناء عاصفة خماسينية .

اشكال التكاثف :

يتخذ تكاثف بخار الماء حول نويات التكاثف أشكالا مختلفة تبعاً لعاملين هما :

١ - درجة حرارة نقطة الندى :

إذا كانت مرتفعة من الصفر المئوي يتخذ التكاثف شكل ضباب أو ندى أو سحب أو مطر . أما إذا كانت منخفضة عن الصفر المئوي ، فإن التكاثف يصبح في شكل هليج أو برد أو صقيع .

٢ - المسسوب الذى يحدث عنده التكاثف :

فإذا حدث التكاثف قرب سطح الأرض ، أو على سطح الأرض مباشرة ، نكون الضباب والندى والصقيع ، أما إذا تكثف بخار ماء في طبقات نجر العليا ، فإنه يتخذ شكل سحب ومطر وهليج وبرد .

اشكال للتكاثف قرب سطح أرض مصر وعليه

(الضباب ، الندى ، الصقيع)

الضباب :

أكثر أنواع الضباب شيوعاً في مصر هو ضباب الاشعاع Radiation Fog وهو سمي أيضاً ضباب البر أو ضباب اليابس Land or Ground Fog

تميزاً له عن الضباب الذى ينشأ فوق المسطحات البحرية ، وينشأ بسبب فقدان سطح اراضى مصر حرارتها بالاشعاع ليلاً ، ومن ثم يبرد الهواء الرطب القريب من سطحها مكوناً الضباب . ويكثر حدوثه حينما تكون السماء صافية ، وخالية من الغيوم ، وحينما تكون الرياح هادئة ، ويتلاشى هذا الضباب بعد شروق الشمس بساعة أو ساعتين .

ويتميز الوجه البحرى بكثرة حدوث الضباب ، وكذلك نطاق الساحل الشمالى الغربى بصفة عامة ، وشمال سيناء ، ومنطقة قناة السويس . وتتعدد مرات حدوث الضباب فى المدن التى يظاهاها يابى كالاكندرية ، بينما تقل مرات حدوثه فى المدن المحاطة بالمياه مثل بور سعيد ، لأن ضباب الاشعاع الأرضى لا يصل إليها . ويمكن أن يطلق على هذا الضباب اسم «ضباب المدن» وهو ينتمى الى نوع ضباب الاشعاع . ويكون أكثر كثافة فى ضواحي المدينة منه فى قلبها ، لأن اضطراب الهواء وعدم استقراره ، وارتفاع حرارته فى وسط المدينة يجعله أقل تشبعا ، مما يقلل من فرص تكون الضباب .

ويظهر «ضباب البحر» Sea Fog فى نطاق الساحل الشمالى ، ابتداء من شهر أبريل عبر مايو الى يونية حين يبلغ أوجه ، ثم يتناقص تدريجياً الى شهر سبتمبر . وهنا يلعب نسيم البحر دوراً فى تنشيط «ضباب البحر» الذى يسمى أيضاً «ضباب الانتقال الأفقى» أو «الضباب المتنقل» Advection Fog ودفعه نحو داخل اليابس ، وبوجه خاص اذا ما كانت الظروف الجوية مناسبة لتكون ضباب البحر أو الضباب الاشعاعى .

والى الجنوب دائرة عرض القاهرة ، يندر حدوث الضباب ، وذلك لجفاف الجو فوق مصر الوسطى ، بل أنه ينعدم فوق مصر العليا ، وواحات مصر فى جنوب صحرائها الغربية ، فى الخارجة والداخلة .

ويتضح من الجداول التى تبين متوسط عدد ايام حدوث الضباب فى محطات رصد ، أن فصل الشتاء أكثر الفصول تميزاً بحدوث الضباب ، خصوصاً فى شهر ديسمبر ، الذى تكثر فيه الايام التى تتصف باستقرار الجو

وشدة البرودة ليلا ، والدفع نهارا ، مما يساعد على تكوين ضباب كثيف في الصباح المبكر ، أضف الى ذلك هبوب رياح دافئة رطبة من البحر على يمس الساحل الشمالى البارد ، تضاعف من كثافة الضباب .

ويلى الخريف الشتاء في كثافة الضباب وتواتره ، فعدد أيام حدوثه يصل الى نحو ١٢ يوما في الخريف ، بينما يهبط العدد في الصيف الى ٧ ٪ . يوما ، والربيع يلى الخريف في عدد أيام حدوث الضباب ولى كثافته ، وذلك لتأثر الوجه البحرى حينئذ بالجبهات الباردة التى تعقب المنخفضات الخماسينية ، وخاصة في شهرى أبريل ومايو .

الندى :

الندى Dow عبارة عن قطرات مائية تشاهد في الصباح المبكر لامعة براقعة على أسطح الحشائش وأوراق النباتات والأشجار وأسوار الحدائق وزجاج النوافذ وأسطح المنازل ، وغير ذلك من الأجسام الصلبة الباردة المكشوفة والمعرضة للهواء . ويتكون الندى نتيجة لتكاثف بخار الماء الموجود في الهواء الملامق للأجسام الصلبة . ويحدث ذلك عندما تنخفض حرارة تلك الأجسام بالأشعاع الأرضى ليلا وتصل الى نقطة الندى في الهواء الرطب الملامن لها ، ويظهر الندى في الصباح المبكر ، لكنه سرعان ما يتلاشى بالتبخير في أعقاب شروق الشمس .

ويتكون الندى في معظم فصول السنة في الأراضي الزراعية بالدلتا وفي الوادى ، بل وفي الواحات أيضا ، وذلك في الصباح المبكر ، نتيجة لصفاء الجو وخلوه من السحب ، لأن ذلك يساعد على تبديد الحرارة بالأشعاع الأرضى ، وهبوط حرارة سطح التربة وما تحضله من غطاء نباتى ، ذلك الغطاء الذى يمد الجو بالرطوبة ، ويوجه خاص في أواخر فصل الصيف ، وفي معظم فصل الخريف الذى يتميز بأكبر عدد من أيام حدوث الندى ، فالوسط الشهرى لحدوث الندى في الخريف ٢٠ يوما ، وفي لشتاء ١٥ يوما وفي لربيع ٧ أيام ، وفي أواخر الصيف يومان (١) . هذا ويبلغ المعدل السنوى

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٠٣ - ٣٠٤ .

للندى على ساحل مصر الشمالى بما يزيد على ١٢ سم ، وهو مهم هنا في امداد الزراعة البعلية ببعض ما تحتاجه من مياه .

ولا تقتصر أهمية الندى على امداد النبات ببعض ما يحتاجه من ماء ، وانما تعددها الى حمايته من عملية التبخر والنتح ، اذ ان تكاثف البخار على هيئة قطرات مائية تغطى أوراق النبات يعميق التبخر والنتح ويؤخر حدوثهما ، كما يخفض درجة حرارة الأوراق ، ويقلل من معدلات فقدانها من طريق التبخر والنتح .

الصقيع :

تطلق كلمة صقيع Frost على بلورات صغيرة من الثلج ، تشاهد في الصباح المبكر على أوراق النبات والأجسام الصلبة ، وعلى سطح الأرض بصفة عامة ، حيثما انخفضت درجة حرارة الجو ليلا الى درجة التجمد ، فيتحول بخار الماء العالق بالجو الى تلك البلورات الثلجية الدقيقة .

والصقيع بذلك يشبه الندى في أمرين هما : أوقات حدوثه في الصباح المبكر ، ثم في مواضع تكون على سطح الأرض ، وعلى أسطح الأجسام الصلبة والنبات ، لكنه يختلف عنه في أن الندى قطرات مائية تحولت من الحالة الغازية الى السائلة ، أما الصقيع فقد يتكون من الحالة الغازية مباشرة الى الحالة الصلبة ، ويحدث ذلك كثيرا عندما يكون انخفاض الحرارة مريعا أو فجائيا .

وقد أصبح من المصطلح عليه في الدراسات المناخية اطلاق كلمة «صقيع» على كل انخفاض في الحرارة يصل الى الصفر المئوى ، سواء صاحب ذلك تكون البلورات الثلجية ام لا ، ويعرف الصقيع الذى لا يصاحبه تكون بلورات ثلجية باسم «الصقيع الجاف» او «الأسود» ، تميزا له عن الصقيع الأبيض White Frost الذى يقترب بتكوين بلورات ثلجية شفافة ، ويمكن القول ان الأيام التى تنخفض فيها درجات الحرارة انخفاضا مريعا ، وتبسط الى الصفر تحسب من أيام الصقيع ، حتى ولو لم يؤد هذا الانخفاض الى تكوين بلورات من الثلج .

والصقيع من ظواهر الجو الحطرة على النبت ، فهو يسبب كثيرا من
لخسائر الزراعية في المناطق المعتدلة والباردة ، خاصة حينما يكون حاداً .
وكثيرا ما نسمع في شتاء مصر عن تآثر الخضر والفواكه بالصقيع ، ويلجأ
أصحاب حدائق الأشجار المثمرة الى إشعال مواقد خاصة بين الأشجار
لتدفئتها ، إضافة الى أن الدخان المنبعث منها يعرقل تبدد الاشعاع الحرارى
الأرضى ، ويحفظ لسطح التربة حرارته حتى لا تنخفض الى الصفر وما دونه .

ولا يظهر الصقيع في المناطق الساحلية من مصر ، لكنه يتكون في الشتاء
في داخل أراضي الدلتا ، بل وفي مصر الوسطى والواحات الشمالية ، حيث
تهبط درجات الحرارة في بعض ليالى الشتاء الى الصفر ، ففي الجيزة
كثيرا ما تهبط الحرارة في الشتاء الى ما تحت نقطة الجليد في عدة ليالٍ
متتالية ، وحدث أن هبطت درجة الحرارة في سيوه تحت الصفر المئوى
بخمسة درجات ، وفي الجيزة بخمسة درجات . وفي الجيزة يسجل ترمومتر
الحشائش درجة الصفر في ١٢ ليلة كل شتاء في المتوسط ، بل لقد هبط هذا
لترمومتر الى نقطة الجليد (٣٠) ثلاثين مرة في شتاء عام ١٩٤٠م (١) .

ويحدث في الشتاء أن تهب رياح الزمهرير ، خصوصا في «طوبة أمشير»
(يناير وفبراير) في مؤخرة المنخفضات الجوية ، وتستمر عدة أيام ، يحل
فيها البرد ، ويتكون الصقيع (طوبة فيها البرد والعقوبة) . و تنصف أيام
«الحسوم» في أوائل برمهات (مارس) «ببرد العجوز» ، دلالة على ختام
برد الشتاء ، ولذلك يتجنب الفلاحون زراعة القطن خلالها ، لأن بذور
«قطن» يتعرض لبرودة الجو فتذوى وتمرب ، ونذكّر بتحدى «زرع» زراعة
القطن قبل الحسوم بفترة أو بعد انتهائها ، لأن انخفاض الحرارة يستمر
عدة أيام قد تصل الى عشرة (٢) .

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩٣-٢٩٥ .

(٢) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩٨ .

اشكال التكاثف في طبقات الجو العليا

(السحاب ، المطر ، الثلج ، البرد)

السحاب :

يمثل السحاب مظهراً أو شكلاً من اشكال تكاثف بخار الماء في طبقات الجو العالية ، وهو في الحقيقة ضباب كثيف ، لكن موضعه يكون عالياً بعيداً عن سطح الأرض .

وللسحاب أهمية كبيرة في طقس ومناخ مصر ، خاصة في النصف الشتوي من السنة . فالسحاب ينظم نفاذ اشعة الشمس الى سطح أرض مصر ، ويحدد مقدار ما ينفذ من الاشعاع الحرارى الأرض الى الطبقات العليا من الجو ، كما أن السحاب هو مصدر الأمطار الماقطة على الدلتا وعلى النطاق الشمالى المطل على البحر المتوسط ، وعلى سيناء ومرتفعات البحر الأحمر .

ويقاس مدى تغطية السماء بالسحاب أو الغيوم عن طريق تقسيم القبة السماوية الى ثمانية (ثمانية) (مقياس Oktas المتبع في مصر) ، فحينما تكون السماء مغطاة بالثمن ($\frac{1}{2}$) ، يقال انها مغطاة بسحاب مبعثر Scattered ، وإذا كانت مغطاة بأربعة اثمان ($\frac{1}{4}$) الى سبعة اثمان ($\frac{3}{4}$) يقال انها مغطاة بسحاب متقطع Broken .

وحينما يكون التغييم كاملاً ، يقال أن السماء ملبدة بالسحاب Over Cast .

- ويعد الشتاء أكثر فصول السنة سحابة في جميع أنحاء مصر ، حيث تكون نسبة التغييم عانية في الشمال ، إذ تبلغ نحو أربعة اثمان في الشريط الساحلى ، وتقل بالاتجاه جنوباً ، فتبلغ أكثر قليلاً من ثلاثة اثمان في طنطا والقاهرة ، وإلى أكثر قليلاً من ثمنين في المنيا ، وإلى نحو الثمن في أسوان . وتزداد نبة التغييم بطبيعة الحال حين مرور المنخفضات الجوية الشتوية التى يصاحبها سقوط المطر الغزير .

وبلى الخريف الشتاء في نسبة التغييم ، وذلك بسبب ظهور بعض المنخفضات الجوية ، ويكون معظم السحب من نوع السحاق وهى السحب

المرتفعة ، ويغلب أن تكون نسبة التغير في الوجه البحرى نحو الثمنين ،
وتقل النسبة بالاتجاه جنوبا ، حتى تصبح كسرا من الثمن في أسوان .
وتكون السماء صافية تقريبا في الصيف ، فلا تزيد نسبة التغير عن الثمن ،
ويظهر السحاب المرتفع في الصباح ، وسرعان ما يتقشر بعد شروق الشمس .

ويأتى الربيع بعد الشتاء في الترتيب من حيث نسبة التغير ، وذلك
بسبب وزود المنخفضات الجوية الخماسينية ، التى يلزمها سحاب مرتفع
في البداية ، ثم يتحول إلى سحاب ركامى ، وقد تجود الغيوم برخات من
الطر فى أعقاب مرور المنخفض .

سطوع الشمس :

تحتل الشمس وراء السحاب في نطاق الساحل الشمالى كما تملأه مدينة
الاسكندرية حوالى ساعة ونصف الساعة في أشهر الصيف ، وحوالى أربع
ساعات في أشهر الشتاء . وتزداد نسبة سطوع الشمس بالاتجاه من الشمال
نحو الجنوب ، فالمتوسط السنوى لتلك النسبة في نطاق الساحل الشمالى
تصل إلى ٧٨ ٪ ، وفى داخل الوجه البحرى نحو ٨٠ ٪ . وتزداد طبيعة
الحال في مصر الوسطى ، وتكاد تصل إلى ١٠٠ ٪ فى أعلى الصعيد (١) .

التساقط :

المقصود بالتساقط Precipitation ، كل ما يمسك على سطح الارض
من مطر وثلج وبرد . وتتضمن البيانات التى تصدرها محطات الأرصاد
الجوية كل ما يستفاد من بخار ماء مكثف بهذه الصور الثلاث . ومن
المعروف أن السحاب ليس كله ماطرًا ، فبعضه يظهر ويختفى دون حدوث
أى نوع من التساقط ، ذلك أن التساقط تحكمه عدة عوامل تختص بالسحاب
ذاته ، منها طبيعة التكوين ، ومدى الارتفاع ، وكمية بخار الماء المتوفرة ،
ومدى وفرة سويات التكثف المائى والثلجى .

(١) - فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ، ص ١٧١-١٧٢ .

b - Sutton, L. J. (1926) The Climate of Helwan Govt. Press, Cairo.

المطر :

يسقط المطر بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء الرطب في طبقات الجو العليا الى ما دون درجة الندى ، وتكاثفه مكونا للسحاب الذى تتحول مكوناته الى حبات مطر حينما تكون الظروف مواتية . ويمكن التعرف على ثلاثة أنواع من المطر ، تختلف عن بعضها تبعا لاختلاف العامل الذى يؤدى الى رفع الهواء الرطب الى أعلى ، وتشكيل السحب ، ثم سقوط الأمطار ، ومع هذا ينبغي أن نؤكد أن الأمطار فى أى مكان لا تحدث نتيجة لعزل واحد ، بل لتضافر عدة عوامل لسقوطها ، وان كان أحدها يبدو ظاهرا .

والأنواع الثلاثة هى : الأول ، الأمطار الانقلابية ، أو الأمطار الحملية ، أو لمطار التيارات الهوائية الصاعدة ، والنوع الثانى ، الأمطار الأوروجرافية أو أمطار التضاريس ، أما النوع الثالث ، فهو الأمطار الإعصارية ، أو أمطار الجبهات الهوائية .

والنوع الغالب فى أمطار الدلتا والنطاق الساحلى المطل على البحر المتوسط هو النوع الإعصارى . ويصدق النوع الأوروجرافى أو التضارىسى على إقليم سيناء وشمال جبال البحر الأحمر . وقد اثبتت مختلف الدراسات عن مصر وإقليم البحر المتوسط بصفة عامة شدة ارتباط سقوط الأمطار بوجود منخفضات جوية علوية باردة (يسمونها أخاديد الضغط المنخفض العلوية) ، وهى التى تسبب اضطراب الجو ، وحدوث حالة عدم الاستقرار وسقوط الأمطار فى رخات Showers قد تكون غزيرة ، ومصحوبة أحيانا بالرعد Thunder وسقوط البرد Hall أيضا(١) .

ويتسبب فى سقوط المطر الإعصارى العادى ، مرور المنخفضات الجوية ، اذ يحدث أن يجذب المنخفض تيارين هوائين مختلفى المصدر من حيث الحرارة ، كان يأتى تيار هوائى بارد من الشمال ، وتيار هوائى آخر من

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ص ٥٠ وما بعده .

جول رقم (٧)
التوزيع الشهري لمجموع كمية المطر (مليمتر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المستقيم	١٩٠٣	١٠٣٢	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
سبدي بولاني	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
مربي مطروح	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
اسكندرية	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
بور سعيد	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
نعم ريق	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
حناط	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
انقاساهرة	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
البنينا	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
وسط	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الاقصر	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
استوان	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
سبوة	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الجديرية	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الفرقة	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الدخارجة	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الغربية	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الويسي	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
الطاسير	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤
القصر	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤	١٥٠٤

الجنوب الحار أو الدافئ ، وحينما يتقابلان تحدث عملية تصعيد للهواء الدافئ ، لانه الأخف وزنا ، وحينما يعلو فإنه يبرد ، ويتكاثف ما به من بخار ماء ، فيسقط مطرا ، ويكثر المطر بالطبع حينما يكون الهواء عريـر الرطوبة . ويسقط المطر الاعصاري عند مرور الجبهتين الدافئة والباردة ، لكن الأمطار التي تصاحب وصول الحصة الدافئة تكون خفيفة ، وتستمر لمعات قليلة ، وعندما تصل الجبهة الباردة ، يبدأ المطر في الانهمار غزيرا ، وتضاهيه عواصف رعد وبرق خصوصا اذا ما صاحب تلك الأحوال وجود منخفض جوي علوى بارد على نحو ما أسلفنا .

موسم سقوط الأمطار :

هو موسم الشتاء بأشهره الثلاثة ديسمبر ويناير وفبراير ، ويضاف إليها شهر نوفمبر آخر أشهر الخريف ، وشهر مارس أول أشهر الربيع ، وفي تلك الفترة تسقط كمية من الأمطار تتراوح بين ٨٠-٩٠ من المطر السنوي . وأغزر الشهور مطرا هو شهر يناير ، يليه ديسمبر بفارق ضئيل ، وفي هذين الشهرين يسقط أكثر من نصف كمية المطر السنوية . ويبدأ سقوط المطر بكميات تقترب من أمطار نوفمبر في شهر أكتوبر ، وينتهي أيضا بكميات تقترب من شهر فبراير في مارس وذلك في بعض محطات الرصد المتاحة مثل السلوم ، وإسيدي براني ، ومرسى مطروح ، ومراش الحكمة ، والتابعة .

ويهدر سقوط المطر بل ينعدم في أشهر الصيف الثلاثة (يونية ويولية وأغسطس) ويقل جدا في أبريل ومايو من أشهر الربيع ، وفي سبتمبر لول شهر الخريف ، وتلصف هذه الشهور بالمزاراة المرتفعة والجفاف أيضا . ولقد تتساقط الأمطار في شهر يونية ، لكنها قليلة للغاية ، لا تعدو مليمترا وحدا ، ويتم تسهيلها في محطات مختلقة وعلى فترات متباعدة (الاسكندرية عام ١٩٠٨ ، الجيزة ١٩٢١ ، الزقازيق ١٩٣١ ، المنصورة ١٩٥٧ ، القاهرة ١٩٥٢) . ومثل هذا يقال عن شهر أغسطس . أما شهر يولية ، فلم تسجل أية كمية من المطر خلال طوال هذا القرن العشرين ، باستثناء قطرات في القاهرة في عامي ١٩٤١، ١٩٤٦ ، وفي المنصورة عام ١٩٣٨ ، وفي دمهور عام ١٩٥٧) . وشهر ذلك لا عصار الذي اعتب منخفض جوي محلي على شمال

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع. حق ذكره، ص ١٨٢ وما بعدها.

الدلتا في يوم ٢٨ أغسطس عام ١٩٤٤ ، وتسبب في سقوط أمطار غزيرة بلغت ١٠ ملم في الاسكندرية ، و ٢٠ ملم في دمهور ، و ٤٠ ملم في سخا و ٣٥ ملم في كفر الشيخ . وكان سقوط المطر مصحوبا برياح شديدة السرعة أحدثت أضرارا للمحاصيل الزراعية ، وقصفت أشجار الجميز والنخل ، وانهارت بعض المنازل (١) ، هذا واحتمالات سقوط المطر في سبتمبر شبيه ما رايناه في كل من شهرى يونية وأغسطس .

كمية المطر :

أفزر أراضي مصر أمطارا تتمثل في ساحلها الشمالى الغربى ، وفيه يتراوح معدل الكمية السنوية بين ١٠٥ ملم في السلوم ، و ٢٠٠ ملم في الاسكندرية . وبالالاتجاه شرقا في شمال الدلتا يقل المعدل عبر رشيد (١٩٠ ملم) وبالعظيم (١٧٥ ملم) ودمياط (١٠٧ ملم) وبور سعيد (٧٣ ملم) . ويرجع ذلك الى توجيه الساحل بالنسبة للرياح الشمالية الغربية والغربية التى تجلب الأمطار . فإذا كان الساحل يمتد عموديا على اتجاه تلك الرياح كان مطره غزيرا ، كالحال بالنسبة للاسكندرية مثلا ، أما إذا كان اتجاه الساحل موازيا لاتجاه تلك الرياح فإن الأمطار تقل ، كما هى حال الأمطار فوق بور سعيد .

ورغم أن الساحل الشمالى الغربى هو أفزر جهات مصر أمطارا ، فإن هنالك اختلافات محلية تؤثر في كمية الأمطار الساقطة ، فالذخيلة مثلا رغم قربها من الاسكندرية ، ليست في موقع مناسب ، لأنها تقع على ساحل يتقوس نحوها بغرب ، فلا تتعامد عليه الرياح بالمطرة ، ولذلك تقل أمطار الذخيلة عن أمطار كل من مرصد كوم الناصورة ومرصد مطار النزهة ، رغم أن الذخيلة تقع تحرب كوم الناصورة (الاسكندرية) بمساحة كيلو مترات فقط .

وتتناقص كمية الأمطار بسرعة بالاتجاه من الساحل الشمالى نحو الداخل ، لأن الرياح الشمالية الغربية تتناقص رطوبتها بالاتجاه جنوب ، فإذا انتقلنا من الاسكندرية ممثلة للساحل الشمالى بمعدل سدى كمية من

(1) Sutton, L. J. (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. Paper No. 53, Cairo. pp. 78-80.

مقداره ٢٠٠ ملم تقريبا ، نجد المعدل في دمنهور يهبط الى ١٨٩ ملم ،
وفي طنطا حوالى ٦٠ ملم ، وفي شبين الكوم ٣٨ ملم . وفي قويسنا نحو
٣٣ ملم ، وفي القاهرة ٢٤ ملم . وفي القسم الشرقى من الوجه البحرى نجد
معدل كمية المطر السنوى في دمياط حوالى ١٠٧ ملم ، تهبط باتجاه الجنوب
الى ٥٣ ملم في المنصورة ، وإلى نحو ٣٣ ملم في الزقازيق ، وإلى ٢٣ ملم
في بنها . وبالمثل يبلغ المعدل السنوى للمطر في بور سعيد حوالى ٧٣ ملم ،
وفي الاسماعيليه حوالى ٣٣ ملم ، ويواصل هبوطه في فايد الى ٢٥ر٥ ملم ،
وفي السويس ١٦ ملم .

وبالاتجاه من القاهرة جنوبا يتضائل المعدل السنوى لكمية المطر ،
فيبلغ في الجيزة ٢٢ ملم ، وفي الفيوم ٩ ملم ، وفي بنى سويف نحو ٨ ملم وفي
المنيا ٤ر٠ ملم ، وفي كل من ملوى واسيوط ٢ر٥ ملم ، وتتضائل الكمية حتى
لا تستحق الذكر في اعالي الصعيد مع ارتفاع الحرارة والجفاف .

وفي سيناء نلاحظ نفس الظاهرة ، فالتناقص في متوسطات كميات
الامطار السنوية يزداد بالاتجاه من الساحل نحو الداخل ، ففي رفح
والعريش يبلغ المتوسط ٣٠٤ ملم ، و ١٠٥ ملم على التوالي ، بينما في تلخ
والكونيتلا ٣٨ ملم ، ٢٧ ملم على التوالي ، وعلى ساحل سيناء الغربى
تتناقص المتوسطات السنوية من الشمال صوب الجنوب ، ففي ابو رديس
يبلغ المتوسط السنوى لكمية المطر نحو ٢٢ ملم ، وفي الطور حوالى ١٠ ملم ،
لكن قد تتدخل ظروف محلية تزيد من المتوسط السنوى فيرتفع الى نحو
٢٤ ملم في شرم الشيخ ، ومن الغريب أن يكون التناقص هنا مركزا في شهر
ديسمبر ، حتى ليكاد أن يكون الشهر الوحيد الذى تتساقط فيه الامطار .

متى يسقط المطر في اليوم الممطر :

تسقط اكثر الامطار بصفة عامة في الصباح ، وفيما بعد الظهر ، خلال
اليوم ، وهذا لا يمنع من سقوط بعض خلال بعض ساعات اليوم . وقد تبين
أن معظم امطار اليوم الممطر في الاسكندرية تسقط في اواخر الليل وفي
الصباح وذلك في ايام المعصرة في فصلى الخريف والشتاء ، اما في فصل
الربيع فان المطر يتركز فيما بعد الظهر . ولا ينطبق هذا النظام على كل

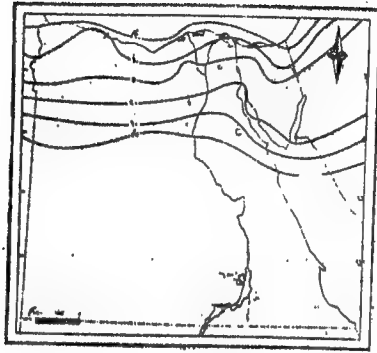
المحطات الساحلية ، فالنهاية العظمى للأمطار اليومية في بور سعيد مثلا تحدث بعد الظهر ، وكذلك الحال في كل من مرسى مطروح والسلم . أما أكثر كمية من المطر اليومي في الأيام الماطرة في المحطات الداخلية كالقاهرة مثلا ، فأنها تكون فيما بعد الظهر .

التفاوت في النهايات العظمى لكميات المطر اليومية :

تتفاوت النهايات العظمى لكميات المطر التي تسقط في يوم واحد (٢٤ ساعة) خلال فصل المطر من سنة لأخرى ، فقد يحدث أن تسقط كمية من المطر في يوم واحد تعادل بل تفوق الكمية التي تسقط في شهر كامل بل في سنة بكاملها . ففى معظم محطات الرصد الساحلية ، بل وفي محطات الدلتا قد تتساقط كميات من المطر في يوم واحد تتراوح بين ٤٠ - ٥٠ ملم . وقد حدث أن سقطت كمية من المطر بلغت نحو ١٢٠ ملم في السلم ، و ١٤٢ ملم في التمد بسيثاء في شهر نوفمبر . هذا وتحدث معظم النهايات القصوى لكميات المطر الساقطة في يوم ، وأحيانا في الشهر خلال آخر شهور الخريف وهو شهر نوفمبر ، ويذكر الدكتور كامل حنا^(١) أن السبب في ذلك يرجع الى أن اضطراب الجو وهدم استقراره يكون شديدا مع وجود هواء بارد في طبقات الجو العليا ، يقابله هواء دافئ في طبقات الجو السفلى ، إضافة الى ارتفاع نسبة رطوبة الجو في شهر نوفمبر .

والجدير بالذكر أيضا أن شهر نوفمبر يتميز على غيره بسقوط كمية كبيرة من المطر في وقت قصير . فقد أورد «سutton L. J.» هام (١٩٤٨) جدولاً سجل فيه أقصى كميات مطر سقطت في أقصر وقت ممكن في الاسكندرية ، تبين أن معظمها حدث في شهر نوفمبر ، وبلغت الكمية في كل مرة نحو ٣ ملم في الدقيقة . كما أورد كامل حنا^(٢) لحصائلي مماثلة تتفق أرقام الاسكندرية فيها مع الأرقام التي ذكرها «سutton» ، كما سجل رقما للقاهرة يزيد على ٢ ملم في الدقيقة (١٢ ملم في ٥ دقائق) .

-
- (١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠
 - (٢) Sutton, L. J. (1948) : Op. Cit. p. 60.
 - فتحى أبو راضى (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٠
 - (٣) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠



شكل رقم (٦١)
كمية المطر السنوى

التذبذب فى كميات المطر الشهرية والسنوية :

تتذبذب كميات المطر تذبذباً كبيراً فى توزيعها على أشهر الفصل الماطر ، وكذلك من سنة لأخرى . ويرجع سبب فى ذلك الى أن أمطار مصر تسقط نتيجة لتأثير المنخفضات الجوية التى تتأين من سنة لأخرى فى أعدادها من جهة ، وفى الأوضاع التى تتركز فوقها ، والفترات الزمنية التى ترابط خلالها فى تلك الأوضاع بالنسبة للأراضى المصرية . فإذا ما تركز المنخفض فوق قبرص ، كما يحدث فى النصف الثانى من السنة (الخريف والشتاء) ، فإن الساحل الشمالى يتعرض لهبوب رياح شمالية غربية رطبة ، فتتساقط الأمطار ، التى سبق ذكرها وتسميتها بأمطار الجبهات ، ويصاحبها طقس بارد ، ويمتد تأثيرها لمسافة تصل الى نحو ٥٠ كم فى الداخل ، ثم تضمحل ، فلا يتساقط منها على القاهرة ما لا يزيد على ٣٠ ملم .

وحدثت يربط المنخفض فوق فلسطين ، فان الأمطار تتساقط على الشريط الساحلي الشمالي كله من رفح حتى السلوم ، ويعم الدلتا والفيوم وقد يتوغل إلى مصر الوسطى ، وتسببه الجبهات الباردة الآتية من البلقان .
 أما إذا ما كان المنخفض فوق سيناء ، فان الرياح التي يجذبها تأتي من الشمال الشرقي وأخرى من الشمال الغربي ، ولذلك تحدث عمليات حمل سريع للهواء ، فتتكون الفيوم وتكاثف ، وسرجهان ما تتفجر العواصف ، ويحدث البرق والرعد ، وتتساقط الأمطار على مصر الوسطى خاصة في فصل الخريف . وفي حالة تحرك الانخفاض من الصحراء إلى صعيد مصر ، فانه يجذب رياحا شمالية شرقية تجلب المطر إلى مدن الصعيد ، وإلى مرتفعات البحر الأحمر ، فتتشأ سيول فياضة ، يتكرر حدوثها كل سنة مرة أو مرتين ، لكن السيول المدمرة لا يتكرر حدوثها إلا كل بضعة سنوات مرة (١) .

ولهذه الأسباب نجد تفاوتاً كبيراً في كميات الأمطار الساقطة من شهر لآخر ، ومن جهة لأخرى ، وكذلك التفاوت في كميات المطر التي تسقط في شهر معلوم من سنة لأخرى ، فالإلاسيكندرية مثلاً يسقط عليها ٣٠٢ ملم من المطر في عام ١٨٩٨ ، و ٣١٠ ملم في عام ١٩٢٧ ، و ٣١٣ ملم في سنة ١٩٥٧ بينما هبطت الكمية إلى ٢٣ ملم في سنة ١٨٨٧ ، وإلى ٣٣ ملم في سنة ١٩٣١ ، وإلى ٤٨ ملم في سنة ١٩٥٨ . وهذا الاختلاف الكبير في كميات المطر السنوي نجده في كل محطات الرصد الجوي بمصر (٢) وفيما يلي أمثلة لمحطات ساحلية وأخرى داخلية :

- (١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ٣٠٨ - ٣١١ .
 (٢) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ١٩٥ - ٢٠٦ .

المحطة	نهاية عظمى	السنة	نهاية صغرى	السنة
الاسكندرية	٣١٣	١٩٥٧	٤٨ر٥	١٩٥٨
رشيد	٣٧٩	١٩٤٨	٢٩	١٩٥٢
دمياط	٢٢٨	١٩٥٣	٣٨	١٩٤٠
بور سعيد	١٧٥ر٥	١٩٦٥	١٣ر٥	١٩٥٨
دمهور	١٧٤	١٩٦٤	٢٤	١٩٥٨
طنطا	٩٩	١٩٤٣	٦	١٩٥٨
الزقازيق	١٨٦	١٩٦١	١١	١٩٥٨
بنها	٥٢	١٩٥٧	٥	١٩٤٧
القاهرة	٦٠	١٩٥٧	٩	١٩٤٦

عدد الأيام الممطرة في كل شهر :

يحسب اليوم ممطرا اذا سقطت فيه كمية من المطر مقدارها (١) واحد ملليمتر فأكثر والواقع أن مثل هذه الكمية لا تفيد الزراعة البعلية ، فسرمان ما تتبرخ قبل أن يفيد منها النبات ، والكمية المناسبة لا ينبغي أن تقل عن ٥ ملم في اليوم ، كما يجب أن تتساقط الأمطار في الوقت المناسب ، وبالمقدار اللازم أيضا ، وحينما يشح المطر في بعض السنين يتعرض البدو للخطر ، وتنفق أعداد كبيرة من الأغنام .

ومن الجدول الخاص بمتوسط عدد الايام الممطرة ، التي تسقط في كل يوم منها كمية مقدارها (١) واحد ملم فأكثر ، يتضح أن الشريط الساحلي يحظى بأكبر عدد من الايام ، وتأتى الاسكندرية في المقدمة بعدد ايام ماطرة مقدارها ٣٠ يوما ، كما يلاحظ أن عدد الايام الممطرة في جميع محطات الساحل الشمالى الغربى يفوق عدد الايام الممطرة بمحطات الساحل الشمالى الشرقى ، وقد سبق أن أوضحنا أن الساحل الشمالى الغربى يحظى أيضا بكميات سنوية من الأمطار تفوق مثيلتها على الساحل الشمالى الشرقى . ويقل عدد ايام سقوط المطر في المحطات الداخلية ، كما يقل مقدار كميات المطر السنوى أيضا . وطبيعى أن يكون شهرا يناير وديسمبر أكثر الشهور عددا في ايام المطر ، فهما معا يستحوذان على نحو نصف عدد الايام الممطرة ، فهما ، كما سبق أن علمنا ، تغزر الشهور مطرا .

جدول رقم (١٠)
متوسط عدد أيام المطر (كميته در ١ ملی، أو أكثر)

اسم المنطقة	بنابر	فیرنیر	ملرس	ابريل	مليو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المستوم	٢٣	١٩	١٨	١٦	١٧	١٦	١٧	١٩	٢٣	١٩	١٦	٣٠
سیدی بُزائی	٦١	٢٥	٢١	٤٠	٨٠	١٠	١٠	٢٢	٢١	٣٧	٥٧	٥٧
مرسی مطروح	٥	٣٥	٢٥	٢١	٧	١٠	١٠	٢٠	٢٠	٣٥	٥٠	٥٠
سکندرية	٧٥	٨٧	٨٧	١٠١	١٠١	١٠١	١٠١	٢٣	٢١	٢٣	٧٢	٧٢
بور سعید	٣٠	٢٨	٢٢	٥٠	٣٢	١٠	١٠	١٠	١٠	١٩	٢٥	٢٥
المملوک	٣٠	٢١	٣٠	١٧	١٠	١٠	١٠	١٠	٢١	٢١	٣٢	٣٢
طنطا	٢٧	٢٠	١٦	١٩	٥٠	١٠	١٠	١٠	٢١	٢١	٢٢	٢٢
القاهرة	١٩	١٢	١٦	٢٠	١٠	١٠	١٠	١٠	٢١	١٢	٢٢	٢٢
المسوسین	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣
سخنة	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦
القبة	٢٨	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤

الثلج :

هو مظهر من مظاهر التكاثف في طبقات الجو العالية ، وشكل من أشكال التكاثف الصلبة ، الذى يتم عندما تصل درجة الندى درجة الصفر وما دونها ، فعندما تنخفض درجة حرارة بعض السحب الطبقيّة المتوسطة أو المزن الطبقي الى ما دون درجة التجمد ، فان قسما من بخار الماء الذى يكونها يتكاثف حول نويات التكاثف الثلجى ، في شكل بلورات ثلجية رقيقة تكبر عن طريق الالتحام ببعضها .

ويتألف الثلج من بلورات رقيقة مختلفة الشكل ، سداسية الاضلع ، منبسطة أو مسطحة ، ويصل قطر البلورة نحو سنتيمتر ، وعندما تلتحم البلورات ببعضها ، فان القطر يزداد ليصل الى نحو ٢.٥ سم ، وعندئذ لا يقوى الهواء على حملها ، فتساقط على سطح الارض ، ويشترط عند سقوطها انخفاض درجة الحرارة الى ما دون ٤ درجة مئوية ، وكما انخفضت درجة الحرارة ، كلما زادت امكانية سقوط الثلج ، ولهذا فان العواصف الثلجية في الجهات المعتدلة تقترب بالجهات الهوائية الباردة (١) .

وتساقط الثلج على مصر ظاهرة نادرة الحدوث جدا . وفي المرات النادرة التى يتساقط فيها ، يكون البرد شديدا ، بسبب هبوب كتل هوائية غاية في البرودة من روسيا الى مصر ، ويكون هبوبها مسرعا بحيث لا تعطى لها الفرصة لكى تفقد برودتها بمرورها فوق البحر المتوسط الدافئ المياه ، ولذلك فهي تصل جو مصر منخفضة الحرارة ، فتسحب الفرصة لتساقط الثلوج . وحالما تصل تلك الثلوج الى سطح ارض مصر ، سرعان ما تنصهر بسبب دفئها (٢) .

وقد اُحصيت المرات التى تساقط فيها الثلج على الشريط الساحلى ، فوجد أنها ست مرات فقط ، وعلى القاهرة مرة واحدة . وفي جميع هذه

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ - طبعة سادسة) 'الجغرافية المناخية والحيوية' دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ص ٢٩٢ - ٢٩٥ .
(2) Sutton, L. J. (1947) Snow & Hail in Egypt, Weather, Vol. II, London.

المرات كان التساقط خلال شهر فبراير ، باستثناء مرة واحدة حدثت خلال شهر يناير .

ويتساقط الثلج على مرتفعات شبه جزيرة سيناء في كل شتاء ، خاصة في شهرى يناير وفبراير ، وهذا يغطى هافات الجبال فترات طويلة خلال الشهرين المذكورين (١) .

السبرد :

يحدث البرد Hail نتيجة لتكاثف بخار الماء في سحب المزن الركامى التى تمتاز بسمكها الكبير ، وبغناها ببخار الماء ، وبنشاط عظيم للتيارات الهوائية .

وتعتمد النظرية التقليدية لتكون البرد على نشاط التيارات الهوائية في سحب المزن الركامى ، فيتكاثف بخار الماء في شكل قطرات صغيرة من الماء ، لا تلبث أن تتجمد في هيئة كرات صغيرة من الثلج بسبب شدة البرودة، فتبدأ في السقوط الى سطح الأرض بسبب ثقلها، إلا أنها ترتفع مرة أخرى بواسطة التيارات الهوائية الصاعدة الى داخل سحب المزن الركامى الغنى ببخار الماء ، فتتكثف حولها من جديد طبقة أخرى من الماء المتجمد، وهكذا تعاد هذه العملية عدة مرات الى أن تكبر أحجامها بانقدر الذى لا تقوى معه التيارات الهوائية الصاعدة على حملها ، فتسقط على سطح الأرض بفعل ثقلها، ويبلغ معدل قطر الواحدة من حبات البرد نحو ١.٥ سم، وأحيانا يتضخم ليصل الى نحو ١٠ سم ، وعندئذ تسمى أحجار البرد Hail Stones .

ونظرا لأن التجارب المعملية لم تؤكد هذه النظرية ، فقد ظهرت أفكار حديثة تفسر تكون كرات البرد بتكاثف مزيد من قطرات الماء المتجمدة في المستويات العليا من سحب المزن الركامى حول نويات تكاثف ثلجية ، إضافة الى أن قطرات الماء الصغيرة في السحاب تتجمد عند ارتفاعها، وتتمو مكونة للبرد عن طريق الالتحام ببعضها .

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٢ - ٦٣ .

ولكى يتكون البرد في سحب المزن الركامى لابد من توافر عدد من الشروط احمها أن تتوفر حالة من الاضطراب وعدم الاستقرار الجوى ، وكثرة بخار الماء في الطبقة السفلى من الغلاف الجوى ، واشتداد نشاط التيارات الهوائية المساعدة مع انخفاض شديد في درجات الحرارة (١) .

ويتركز سقوط البرد في أجواء شرقى البحر المتوسط ، ومنها أجواء سواحل مصر الشمالية في أشهر الشتاء ، وأكثر الشهور سقوط برد هي على الترتيب فبراير ، يناير ، ديسمبر ، لكن يحدث أن يتسقط أيضا في أشهر الربيع : مارس ، وأبريل ، ومايو على الترتيب ، وأيضا في شهر أكتوبر ونوفمبر من أشهر الخريف .

ويصاحب البرد كثيرا من العواصف الرعدية ، وحجمه كبير ، بحيث يسبب أضرارا شديدة بالمحاصيل الزراعية ، ومتوسط حجمه في مصر بين ٥٠ سم و٣٠ سم ، وتعانى من سقوطه النباتات الرقيقة ، وكذلك أشجار الفواكه التى تبدأ في اخراج البراعم ، وشجيرات الورد والزهور ، خاصة في فصل الربيع حين تحدث عاصفة مرعدة . وقد تصل كرات البرد الى حجم كرات التنس أو البرتقال ؛ لكن هذه الاحتمال نادرة الحدوث . وأعلى متوسط لحدوث البرد في مصر يكون في الاسكندرية ، حيث يحدث أربع مرات كل سنة في المتوسط ، ويقل حدوثه بالاتجاه جنوبا ، ومتوسط حدوثه السنوى في القاهرة لا يتعدى ٣٠ ، ومرات حدوثه عليها تتركز في نوفمبر وديسمبر ومارس (٢) .

اقليم مصر المناخية

بعد ان درسنا العوامل المؤثرة في مناخ مصر ، وفي ضوء تحليلنا لعناصر

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ طبعة سادسة) مرجع سبق ذكره، ص ٢٩٦ - ٢٩٧ .

(٢) ١ - محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره، ص ٣٠٧ .

٢ - فتحي أبو راضى (١٩٧٣) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٣١ - ٢٣٣ .

C - Sutton I. J. (1947) Op Cit. pp. 220-221.

مناخها ، يمكننا تقسيم أراضي الجمهورية الى الأقاليم المناخية الآتية :

١ - اقليم السواحل الشمالية :

يدخل هذا الاقليم ، مع التجاوز ، ضمن نوع مناخ البحر المتوسط ، نظرا لأن أمطاره ، رغم قلتها ، يسقط معظمها في النصف الشتوي من السنة ، وتسببها المنخفضات الجوية العرضية التي تعبر البحر المتوسط من المغرب الى الشرق ، وهي المسؤولة مع الرياح الغربية في سقوط الأمطار الغزيرة الشتوية في أراضي جنوب أوروبا وشمال غرب أفريقيا وسواحل غرب آسيا .

ويعد هذا الاقليم أغزر جهات مصر أمطارا . ومعظم أمطاره تسقط في فصل الشتاء . وأغزر أجزاء الساحل مطرا يتمثل في النطاق الشمالى الغربى وللاسكندرية أكثر المحطات غزارة في الأمطار (٢٠٠ ملم) وتتناقص الأمطار بصفة عامة بالاتجاه منها غربا حتى السلوم ، حيث تبلغ كمية المطر السنوى نحو (١٠٥ ملم) . وبالاتجاه من الاسكندرية شرقا يقل المطر أيضا فيصل المعدل السنوى في رشيد (١٩٠ ملم) ، وفي بلطيم (١٧٥ ملم) ، وفي دمياط (١٠٧ ملم) ، وفي بور سعيد (٧٣ ملم) ، وفي العريش (٩٧ ملم) .

ويرجع السبب في هذا التغير في معدلات الأمطار في مختلف محطات الرصد الى اختلافات محلية ، كما سبق أن ذكرنا ، من بينها اتجاه الساحل بالنسبة لاتجاه هبوب الرياح الممطرة ، ومدى توغل الساحل في مياه البحر ودروزه في مياهه ، وطبيعة الساحل فيما اذا كان منخفضا سهليا ، او كان مرتفعا نوعا . هذا وتتناقص معدلات كميات المطر السنوية بالاتجاه من الساحل نحو الداخل .

ويتميز مناخ هذا الاقليم باعتدال الحرارة صيفا وشتاء بالنسبة للداخل . ففي الشتاء تتميز محطات الرصد الساحلية بارتفاع حرارتها عن محطات الداخل ، والعكس صيفا اذ تكون اقل حرارة من الداخل . وبالتالي فإن المدى الحرارى في المحطات الساحلية اقل منه في المحطات الداخلية . كما ان أكثر شهور حرارة في النطق لساحنى هو شهر أغسطس ، بينما يكون

شهر يوليو اعلها في الداخل ، و ذلك بسبب تأثير البحر أيضا ، الذي يتمثل في أمرين : الأول : أن مياه البحر تكتسب حرارتها أثناء الصيف ببطء فلا تظهر الحرارة العظمى إلا متأخرة في شهر أغسطس ، إضافة الى تأثير رياح الشمال المطفة ، بينما اليايس الداخلي يكتسب الحرارة بسرعة ، وتظهر حرارته العظمى في شهر يوليو .

وتصل الرطوبة اقصاها صيفا ، واقلها شتاء ، والسبب في ذلك يرجع الى رياح الشمال التي تهب دوما في فصل الصيف ، فتجلب الرطوبة من البحر . أما في الشتاء فالرياح متغيرة ، كما أن رطوبة الجو تنساقط مطرا .

هذا ويمكن تحديد اقليم السواحل الشمالية من جهة الجنوب بخط المطر (١٠٠ ملم) الذي يسير تقريبا مع الهامش الشمالى للهضبة المايومينية ويتوغل في الدلتا الى دمنهور وكفر الشيخ ، وبور سعيد وجنوبى العريش ورفح .

الاقليم الدلتا : ويقع جنوب خط المطر ١٠٠ ملم حتى خط المطر ٢٥ ملم وهو دائرة عرض القاهرة ، ويمكن أن يجد له امتدادا شرقا وغربا بانحرافات معلومة حتى الحدود مع فلسطين شرقا ومع ليبيا غربا . ويعد اقليم الدلتا اقليما وسطا او منطقة انتقال مناخية بين نوع مناخ السواحل الشمالية المشبيه جدا بمناخ البحر المتوسط ، وبين الاقليم الصحراوي الذي يمتد الى جنوبه وتشيع فيه ظروف المناخ الصحراوي الجاف .

ويختلف هذا الاقليم عن سابقه من حيث الحرارة ، فهو أكثر حرارة في الصيف ، وأكثر برودة في الشتاء ، وبالتالي فهو أكثر قارية وتطرفا من اقليم السواحل الشمالية ، كما أنه أقل منه رطوبة ، وتصل رطوبته النسبية اقصاها في فصل الشتاء ، خصوصا في شهرى ديسمبر ويناير ، وتقل كثيرا حتى تبلغ نهايتها الدنيا في شهرى مايو ويونيه ، كما أنها تنخفض كثيرا في فصل الربيع أثناء هبوب الخماسين .

ويقل المطر في معدلاته السنوية ، كما يصح أكثر تذبذبا ، وينقط المطر في الشتاء والربيع ، فيما بين شهرى اكتوبر ومايه ، وهو قليل كما

يبدو من جدول معدلات كميات المطر السنوية، وتقل الأمطار بظبيعة الحال بالاتجاه نحو الجنوب .

إقليم مصر الوسطى :

ويمتد من دائرة عرض القاهرة الى حوالى دائرة عرض المنيا . ويبدو التطرف المناخى هنا واضحا . والمطر قليل للغاية ، فمتوسط كمية المطر السنوى فى القاهرة نحو ٢٥ ملم ، وفى الفيوم حوالى ١١ ملم ، وفى بنى سويف ٧٨ ملم ، وفى المنيا ٢ ملم (تسقط فى يناير وفبراير) ، والمطر متذبذب ، وقد لا يصيب المنيا أية قطرة من المطر خلال العام . لكن الإقليم على أى حال يتأثر بالمنخفضات الجوية الشتوية، التى قد تحيد عن مملكتها المالوف ، وتتجه جنوبا ، فتسقط بعض المطر .

وتزداد أعداد ساعات سطوع الشمس ، وتقل نسب التبغيم ، كما تنخفض الرطوبة النسبية ، وتهب الرياح الشمالية بانتظام فيما الأوقات القليلة التى قد يضطرب أثناءها هبوبها بسبب تأثير منخفض عابر أثناء الشتاء .

وتتراوح درجات الحرارة بين نهاية صغرى مقدارها ٢١°م ، ونهاية عظمى مقدارها ٣٨°م وذلك فى فصل الصيف . أما فى فصل الشتاء ، فن متوسط النهايات الصغرى يحوم حول ٦°م ومتوسط النهاية الكبرى يبلغ ٢٠°م .

إقليم مصر العليا :

وهو إقليم المناخ الصحراوى المثالى ، الذى يمتد من دائرة عرض المنيا صوب الجنوب حتى خط الحدود مع السودان . وهنا يشتد المدى الحرارى اليومى والفصلى . وفترات سطوع الشمس مستمرة طوال النهار ، وقد تصل درجات حرارة النهار فى أسوان أثناء أشهر الصيف الى ٤٢°م . وهى درجة غير محتملة لولا جفاف الهواء الذى يخفف من شدة الاحساس بوطئتها . ويصل المدى الحرارى فى الصيف الى ١٦°م ، وليست امسيوط ، وحتى المنيا أقل حدة فى ظروف الحرارة القاسية .

ويسود الإقليم هواء جاف ، ولا تسقط الأمطار الا نادرا ، وعلى فترات متباعدة ، كل بضع سنوات مرة ، وبكميات لا تستحق الذكر .

• مناخ الجبال :

ونقصد بها جبال سيناء وهضابها الوسطى (العجمة والتيه) ، وجبال البحر الأحمر الممتدة من مدينة السويس حتى الحدود مع السودان . ومعروف أن الحرارة تتناقص بالارتفاع ، فلا شك أن ذرى الجبال ومنحدراتها العليا أدنى حرارة صيفا وشتاء من حرارة المنخفضات التي تتخللها ، والسهول المحيطة بها .

وبالمثل فإن الجبال مصائد للتساقط ، خصوصا جبال سيناء وهضابها الوسطى التي تتلقى كميات من المطر السنوى تقترب من كميات المطر التي تصيب السواحل الشمالية . كما تتعرض جبال البحر الأحمر لرياحات من المطر الغزير بين سنة وأخرى . وتتسبب تلك الأمطار سواء منها الساقطة على مرتفعات سيناء أو على مرتفعات البحر الأحمر في أحداث سيول مدمرة .

وتسقط الأمطار على وسط وجنوب سيناء في الفترة من أكتوبر الى مايو ، وتنعدم صيفا . وقد تسقط أمطار غزيرة في الخريف في شهري أكتوبر ونوفمبر ، فتسبب سيولا جارفة . ويزداد المطر السنوى في شمالي خليج السويس والعقبة عن جنوبيهما . ويسقط المطر على جنوب سيناء في الشتاء ، وقد يكون غزيرا على بعض الجبال خلال اليوم الواحد أثناء هبوب العواصف الممطرة ، حيث تصل كمية المطر أحيانا إلى ٣٠ ملم في العاصفة الواحدة ، وقد تم تسجيل أكبر كمية من المطر سقطت في يوم واحد على جبل سانت كاترين بلغت ٧٦٢ ملم .

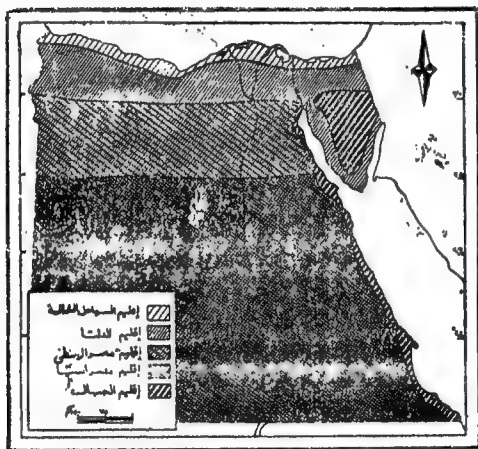
وأهم الأودية التي تتأثر بالسيول الجارفة في سيناء هي :

■ وادى العريش الذى يصب في البحر المتوسط .

■ الأودية التي تصب في خليج السويس مثل : مدر ، غرنديل ، سدري ، فيران .

■ الأودية التي تصب في خليج العقبة مثل : وثير ، نصب ، كيد ، أم عدوى ، الغاط الغربى .

وحيثما تتساقط الأمطار الغزيرة على مرتفعات البحر الأحمر ، وعلى الهضاب المتاخمة لها تحدث سيولا جارفة مدمرة ، تتعرض لها بين الحين والآخر مدن قنا ، وادفو ، وأسوان ، كما حدث في أعوام ١٩٧٥ ، ١٩٧٩ ، ١٩٨٠ ، وكذلك مدن شمال الوادي مثل : الصف ، وحلوان ، والاسماعيلية والمدويس في أعوام ١٩٨١ ، ١٩٨٢ ، ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ . كما تتعرض القرى السياحية التي تتركز الآن أماكن مختلفة في السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر أخطار السيول أيضا .



شكل رقم (٦٢)
إقليم مصر المناخية

الفصل الرابع

خريطة المستقبل للمعمور المصرى

خريطة المعمور المصرى الحالى :

مصر بلد صحراوى ، يشقه نهر النيل ، مكونا واحة مستطيلة قمعية الشكل ، يسكنها الآن ما يناهز ستين مليوناً من الأنفس . إنه النهر الوحيد الذى تمكن من أن ينقل باستمرار قسماً من مياه النطاق الاستوائى ، عبر صحارى غاية فى الحرارة والجفاف ، الى البحر المتوسط ، مسافة تبلغ زهاء ٦٨٢٥ كيلومتراً . وجريان المياه فيه نظامه دقيق ومعلوم ، يسر لسكنى واديه الأدنى ودلتاه توقع أحواله . وبمهد لهم السيل لايشاء أقدم وأعرق وأرقى حضارة ، أخذت تنمو وتزدهر وتؤثر فى كل الحضارات الأخرى ، وفى تاريخ البشر بعامه .

وحيثما نلقى نظرة على خريطة «المعمور» المصرى الحالى ، نرى السكان يتركزون فى الدلتا وفى الوادى : الثلثان فى الدلتا ، والثلث فى الوادى على وجه التقريب ، وهما لا يقطعان من أراضى مصر سوى ٣٥٥ كم^٢ ، أو ما يعادل ٣ر٥% من مساحتها التى تبلغ ٦٠٠٠٠ كم^٢ . ويظهر فى اقاليم مصر الكبرى نسبة من السكان لا تكاد تبلغ ٦ر٠% فى «شبه معمور» على هوامش الوادى والدلتا ، وعلى امتداد السواحل ، خصوصاً منها المشرقة على البحر المتوسط ، أو فى واحسات قمية بالصحراء الغربية . ويمكن القول ان معظم مساحة مصر تدخل فى باب «لا معمور» .

(١) بلغت نظر القارىء العزيز الى اننا فضلنا ان نضم جميع خرائط وأشكال هذا الفصل فى نهايته ، نظراً لكثرتها ، وحتى لا تكون عائقاً فى سبيل متابعتها للنص ، وهى مرتبة تبعاً لما ورد من معلومات عنها وتفسيرات لها .

وهناك تفاوت في التوزيع والكثافة في مختلف أجزاء «المعمور» ، فتلبلغ الكثافة أقصاها في جنوب الدلتا وتقل بالتدرج بالاتجاه شمالا حتى تبلغ أدناها في هوامش الدلتا المستنقعية ، وكذلك بالاتجاه شرقا وغربا في أطرافها شبه الصحراوية . وتزداد الكثافة في الدلتا عنها في الوادى . وفي الصعيد ترتفع الكثافة على جانبي النهر في سهله الفيضى ، وتقل عند هوامشه ، والسهل الفيضى في غربى النهر أعلى كثافة من شرقه حتى «قنا» . وسنعود لدراسة التفاوت في التوزيع السكانى والكثافة تفصيلا عند الكلام عن المحددات الجغرافية البشرية في إطار كل اقليم من أقاليم مصر الجغرافية.

ويهمنا هنا أن نشير الى البعد الزمنى ، ففى الماضى القريب نسبيا تكمن اسباب هذا التباين في التوزيع والكثافة ، متمثلة في عوامل تغيير بدأت من اوائل القرن التاسع عشر ، واستمرت خلال القرن العشرين ، يمكننا اظهارها بليجاز شديد فيما يلى :

١ - مشروعات الري والتوسع الزراعى :

شهد القرن التاسع عشر مع بدايات ولاية محمد على ثورة زراعية وعمرانية حقيقية ، نقلت مصر من ظلمات أشبه بالعصور الوسطى ، الى احوال دولة حديثة ، اجتماعيا واقتصاديا وسياسيا . ومنذ انشاء القناطر الخيرية في عام ١٨٢٣ تمكن تحويل قسم من اراضى الدلتا الى الري الدائم وزراعة المحاصيل الصيفية التجارية كالقطن وقصب السكر ، الى جوار المحاصيل الغذائية التقليدية كالقمح والبقول ، وقد تميزت سنوات حكم محمد على وخلفائه وحتى نهاية حكم اسماعيل بتوفر مقومات التقدم والازدهار الاقتصادى زراعيا وصناعيا ، اضافة الى نمو الخدمات الصحية والتعليمية . ويمكن القول ان هذه الظروف المواتية استمرت بدرجات متفاوتة حتى عشرينيات القرن العشرين ، حينما ادركت مصر ان عدد السكان ظل متاكفا مع الانتاج الزراعى حتى حوالى ١٩١٤ ، ثم بدأ التوازن يختل ، فقد توقفت المساحة المزروعة عند الرقم ٥٠٥ مليوناً من الافدنة بداية من عام ١٩١٢ وحتى عام ١٩٣٧ ، ولم تزد المساحة المحصولية الا بمقدار 'عشر' ، بينما تضخم السكان بمقدار الثلث . فكان لزاما على

المصريين الاتجاه الى الصناعة ، اذ لا مجال للهجرة والتهجير ، وكانت تلك الفترة بمثابة «ثورة صناعية أولى» أرسى قواعدها محمد على ومن بعده اسماعيل . وحتى منتصف القرن العشرين كانت مصر تنعم بقواعد راسخة في الزراعة ، أعانت تقدمها وضاعفت مساحة محاصيلها ومشروعات رى عملاقة ، الى جوار صناعات متنوعة نامية ، مكنت كلها مصر من تنمية الخدمات الاجتماعية والتعليمية والصحية .

وفي عام ١٩٥٢ قامت ثورة يولية ، فحدثت تحولات جذرية في السياسة والاقتصاد وفي المجتمع، واثرت على حركة السكان ونموهم أيضا . فأصدرت قانون الإصلاح الزراعى الاول في ٩ سبتمبر ١٩٥٢ ، الذى غير الخريطة الاجتماعية في ريف مصر ، وأقرت حق كل مصرى في التعليم مجانا ، وقامت بتمصير الاقتصاد المصرى ثم تأميمه ، كما اهتمت الثورة بالصناعة ، الخفيفة منها والثقيلة ، وبالتالي برزت «ثورة صناعية ثانية» .

وينبغى أن لا نغفل «ثورة زراعية ثانية» باتمام بناء «السد العالى» وما ترتب على مخزونه المائى من توسع زراعى أفقى ورأسى ، ومن إضافة مصدر عظيم للطاقة الكهرومائية . ومن هذا نرى أن العلاقة بين الموارد الاقتصادية لمصر وسكانها لم تعد قاصرة على المساحة الزراعية وحدها ، وإنما تعدتها الى موارد الصناعة التحويلية ، والاستخراجية أيضا . وكان لادخال الصناعة في القرن التاسع عشر وتوسيعها وانماؤها في النصف الأول من القرن العشرين ، ثم اسراع خطاها منذ أواسط الخمسينيات ، اثر عظيم في تضخم المدن القديمة كالقاهرة والاسكندرية والمحلة الكبرى ، وتوسيع مدن صناعية أحدث نسبيا مثل كفر الزيات وكفر الدوار والبيضا ، وعدد غير قليل من المدن الحواضر ، كما انشئت في العقود الثلاثة الاخيرة مدن صناعية جديدة في «شبه المعمور» وعلى هوامش «المعمور» مثل العبور ، العاشر من رمضان ، الأمل ، ١٥ مايو ، والسيدات ، والسادس من أكتوبر ، وبرج العرب الجديدة .

٢ - حفر وتشغيل قناة السويس :

بعد زوال هذا العرض الخارجى الذى تمثل في السخرة في حفر قناة

السويس في عهد سعيد ، ثم في عهد اسماعيل ، فيما بين ٢٥ أبريل ١٨٥٩ حين بدأ الحفر وحتى ١٧ نوفمبر ١٨٦٩ حين أفتتحت القناة ، بدأت حركة النقل في القناة تزداد كثافة ، وأنشئ عدد من المدن الجديدة مثل الاسماعيليه وبور سعيد ، كما نمت وتضخمت مدينة السويس ، وتم حفر الترعة الاسماعيليه في عام ١٨٦٠ لتوصيل المياه العذبة الى المعصور على امتداد القناة ، وهي ترعة ملاحية أيضا ، تأخذ من النيل عند شبرا ، وتوجه نحو الشمال الشرقي محاذية لحافة الصحراء حتى تصل وادي الطميلات فتدخله ، وتجرى شرقا حتى تصل الى نفيسة على بعد نحو ٣ كم من الاسماعيليه ، وهنا تتفرع منها ترعة السويس ، وترعة العباسية ، اللتان تغذيان مدينة السويس ومدينة بور سعيد بالمياه . وترعة الاسماعيليه طريق ملاحى هام يربط النيل بقناة السويس ، وقد جرى تطويرها لتتلاءم مع كميات المياه اللازمة لمشاريع استصلاح الاراضى واستزراعها وللتعمير الكخذ في اطراد النمو .

٣ - طرق النقل الداخلى المائى والبرى :

لقد كان «مهندس على» على وعى تام بإمكانيات مصر الطبيعية والاقتصادية ، وكان لهذا اثره البالغ في ارساء قواعد النهضة الاقتصادية والاجتماعية منذ بداية القرن التاسع عشر ، واثناءه ، ثم خلال هذا القرن العشرين . ومحور النقل من اهم محاور التوسع الاقتصادى والعمرانى ، ولاشك ان انشاء شبكة من الترع والمصارف تخدم غرضين اساسيين هما : الزراعة والنقل .

فالتوسع في التحكم في مياه النيل وتخزينها يخدم عمليات استصلاح الاراضى على هوامش الدلتا والوادي ، ويؤدى الى قيام مجتمعات عمرانية جديدة ، تدل عليها العلات العمرانية التى اشتهرت باسماء مثل : العزبة ، والابعدية ، والمنية ، والوسية ، والمنشية

وكن لحفر شبكة كبيرة من الترع والمصارف وانتشارها في انحاء الدلتا والوادي ، وما صاحبها وازاها من طرق جرى تعبيدها ، اثره في ظهور مراكز عمرانية جديدة . ولم يكن دور الترع يقتصر على سقاية الاراضى ،

وانما صمم الكثير منها منذ البداية ليكون ملاخيا يخضع حركة النقل المائى
للداخلى .

كانت احوال الطرق سيئة اثناء الحكم العثمانى ، وحينما امتنقرت
الولاية لمحمد على قام بانشاء عدد من الطرق وتمهيدها ، وسميت «بالطرق
السلطانية» ومنها للطريق الذى تم رصفه بالحجارة بين القاهرة والسويس ،
وكان بمثابة قسم من الطريق الذى يصل بين الاسكندرية والسويس . وقد
صار انشاء الطرق المرصوفة يسير بخطى وثيدة ، وكان الاهتمام منصباً
على الطرق الزراعية الممهدة لكن قديماً بدأ الاهتمام برصف الطرق اعتباراً
من عام ١٩٠٧ حينما بدأ دخول السيارة الى مصر . وتبلغ الآن اطوال
الطرق المرصوفة بدرجاتها والطرق الترابية نحو ثلاثين ألف كيلومتر ، لكل
منهما النصف تقريباً ، والوجه البحرى أوفر حظاً بطبيعة الحال ، فنصيبه
من كل منهما أكبر من نصيب الوادى ، وذلك بسبب اتساع الدلتا وانتشار
مراكز العمران حول ترعها المتشعبة بأنحائها . وتوزع اطوال طرق العرجة
الاولى المرصوفة في مصر بين الدلتا والوادى والصحارى الثلاث تبعاً للنسب
الآتية : الدلتا ٣٧ ٪ ، الوادى ١٤ ٪ ، والصحارى الثلاث ٤٩ ٪ ، ويستثنى من
هذه الطرق تلك الموجودة داخل المدن .

وبالمثل كان لادخال النقل بالسكك الحديدية في مصر اعتباراً من منتصف
القرن التاسع عشر ، وبداية تشغيل الجزء الاول من الخط الحديدى الذى
يربط القاهرة بالاسكندرية في سبتمبر ١٨٥٣ ، آثار بعيدة المدى على
العمران الحضرى والريفى . فقد نال التغيير حواضر المراكز والمديريات
تبعاً للموقع الذى يمر به الخط الحديدى أو بجوارها ، فاضحت مدينة طنطا
حاضرة لمديرية الغربية بدلاً من مدينة المحلة الكبرى، وحلت مدينة الزقازيق
محل مدينة بلبيس كحاضرة لمديرية الشرقية . وقد اكتسب عدد خطوط جديدة
وازدواج الفرد منها ، وانشاء المعابر اللازمة لها ، تحول في أهمية مراكز
العمران ، فتطورت قرى صغيرة وتضخمت واصبحت مدناً مهمة لمرور خط
حديدى جديد بها أو ازدواج خط مفرد ، بينما تضاءلت أهمية مراكز
عمرانية كثيرة لأنها لم تحظ بتلك الميزة .

٤ - إنشاء وتطوير وانماء الموانى :

اهتمام مصر بالملاحة البحرية في العصر الحديث بدأ منذ عام ١٨٥٧ حين تأسست شركة باسم «القومبانية المجيدة» ، بغرض تسيير بواخر مصرية في البحرين المتوسط والاحمر ، تغير اسمها وتبعيتها وحجم أسطولها عدة مرات خلال النصف الثاني من القرن الماضي والنصف الأول من هذا القرن العشرين ، وصارت تعرف باسم «شركة البوستة الخديوية» ، وفي عام ١٩٦١ صار دمجها مع شركات أخرى تحت اسم «المؤسسة العامة للنقل البحرى» .

ورغم طول سواحل مصر على البحرين المتوسط والاحمر ، فان موانى مصر قديما وحديثا محدودة العدد ، لأن معظم السواحل تظهرها الصحراء ، وساحل الخلقتا قصير ، وغير صالح لإقامة موانى جيدة . وتمركز النقل البحرى الخاص بتجارة مصر الخارجية في الموانى الثلاث : الاسكندرية ، وبورسعيد ، ودمايط . ولهذا فان تطوير وانماء هذه الموانى سار بخطوات سريعة ، وقد سبق لنا ذكر انشاء مدينتى بورسعيد والاسماعيلية ونمو مدينة السويس منذ انشاء القناة التى سميت باسمها . وتحظى بورسعيد بمشروع شرقى التفرعة ، حيث سيتم انشاء ميناء عالمى جديد ، يستهدف تنمية المدخل الشمالى للشرق لقناة السويس ، باستثمارات تبلغ ١٢ مليار جنيه . ويضع المشروع هذا الميناء فى بؤرة التجارة الدولية ، مستغلا الطريق المحورى للتجارة العالمية بين الشرق والغرب ، والمتمثل فى قناة السويس ، أهم ممر ملاحى عالمى . ويقع الميناء على مساحة ٦٠ مليون مترا مربعا ، ويجتوى على منطقة صناعية للتصدير ، ومنطقة خدمات للسفن .

أما موانى للعريش ومطروح والسلوم فالنمو العمرانى قد بدأ يحث الخطى فى العقود الأخيرة ، اضافة الى موانى البترول فى سيدى كرير والعلمين . وموانى البحر الاحمر موانى تعدينية ، وبعضها يقوم بوظيفة التعدين والتجارة . وأهمها فى إطار النمو العمرانى على الترتيب مدينة السويس ، التى تتنظر توسعات مستقبلية كبيرة^(٢) ، ثم سفاجة ، ومن بعدها

(٢) ذلت تقرر (فبراير ١٩٩٨) انشاء منطقة صناعية حرة على مساحة تبلغ

موانئ رأس غارب ، والغردقة ، والقصر ، ومرسى علم ، وأبو زينة ،
والطور ، ومعظمها موانئ تعددين ، والعمران مرهون بمدى استمرار
الاستغلال .

٥ - التصنيع والمناطق الصناعية والمدن الصناعية الجديدة :

سبق أن ذكرنا أن الصناعة التي أدخلها محمد علي ومن بعده اسماعيل
صادفت طغرتين أحدهما في عشرينيات هذا القرن العشرين ، والثانية في
النصف الثاني منه . وعلى حين اقتصر التصنيع على الصناعات الخفيفة ،
وتصنيع المنتجات الزراعية ، حتى قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ ، اتجه الاهتمام
الى الصناعة الثقيلة فيما بعد الثورة ، وبذلك انفتح مجال جديد ، وأضيف
مصدر هام للاقتصاد المصري ، ولم تعد الأرض الزراعية هي المجال الوحيد
لتفهم العلاقة بين موارد الاقتصاد والسكان ، بل ينبغي وضع الصناعة في
الحسبان عند اجراء المقارنة بين أعداد السكان والموارد الاقتصادية ، إضافة
الى العائد من الصناعة الاستخراجية . ولا شك أن الصناعة بالمناطق
وقضاياتها قد أحدثت ، وما تزال ، تأثيرات مهمة في حركة السكان وفي
التعمير ، وما تبع ذلك من تحضر متزايد .

وفي ظل لاقتصاد الحر وحتى عام ١٩٥٧ لم تكن توجد سياسة حكومية
للتوطن الصناعي في مصر ، وابتداءً من عام ١٩٦٠ بدأت حركة التصنيع
الحكومي الموجه ، التي رأت نشر الصناعة وتوزيعها إقليمياً ، حتى يتم خبزها
اقتصادياً واجتماعياً على مختلف مناطق المعمور المصري . واقتصر التخطيط
على نشر الصناعات التقليدية في مختلف اقاليم «المعمور» المصري ، وهي
صناعة الغزل والنسيج ، وصناعة المواد الغذائية بالإضافة إلى صناعة الإسمنت
والأسمدة الكيماوية ، والأخشاب ، والورق .

٢٣٠ كم في جنوب غرب المدينة ، حيثما سمحت ظروف المكان فيما بين
منطقتي عتاقة والجلالة «بحرية في منطقة تدعى «غبة البوص» شمال
العين السخنة ، وهي مواجهة للبحر بطول ٧٥ كم . وتسمح بجميع
الخدمات والخدمات المطلوبة للميناء وغلافه .

وقد نشأت تبعاً لسياسة التصنيع الموجه ستة وثلاثون مركزاً صناعياً جديداً ، تم توزيعها على حواضر المحافظات والمراكز الإدارية في الوجهين البحرى والقبلى . وكان نصيب المعمور في الوجه البحرى عشرون مركزاً ، وفى صعيد مصر ستة عشر مركزاً . وتجد سياسة نشر الصناعة وتوزيعها إقليمياً صعوبة غياب المرافق العامة في كثير من اقاليم مصر ، لكن التقدم في هذا السبيل يسير بخطى حثيثة ، فالاهتمام يتزايد بكهرية الريف ، ورصف الطرق المؤدية اليه ، خاصة وأن تصنيع المواد الخام التى ينتجها الريف تعتبر عاملاً مشجعاً لسياسة التوزيع الجغرافى للصناعة . لكن القطاع الخاص ما يزال يفضل انشاء مصانعه في المدن الكبرى خاصة في مدينتى القاهرة والإسكندرية طمعاً في زيادة الأرباح ، وفى توفر فرص النجاح لوجود وكفاءة البنية الأساسية ، وسعة أسواق التصريف .

وما يزال التوزيع الإقليمى للصناعة في المعمور المصرى بعيداً جداً عن التوازن ، فلقاهرة تستأثر وحدها بنحو ٤٠% من مصانع الوجه البحرى بما فيه مدن القناة ، وبحوالى نصف عدد عماله ، وعلى مستوى الجمهورية بحوالى ثلث المصانع و ٤٨% من عدد العمال . وتستحوذ الاسكندرية على نحو ١٨% من مصانع الوجه البحرى ، وعلى حوالى ٣٥% من عدد العمال . ويخص الوجه القبلى بما فيه الجيزة من عدد مصانع الجمهورية حوالى ١٨% ، ومن عدد عمال الصناعة بمصر اقل من ١٣% .

من هذا نرى ان الصناعة ، رغم الجهود المنذولة في نشرها ، ما تزال تتركز في العاصمة ، وفى الميناء الأول الذى هو المدينة الثانية ، وتحاول الحكومة ايجاد فرص لنشر الصناعة فيما جاور المدينتين بإنشاء مدن صناعية جديدة . ففيما جاور القاهرة أنشئت مدن : السادس من أكتوبر ، و ١٥ مايو ، والأمل ، والعبور ، والعاشر من رمضان . وفيما جاور لاسكندرية نشأت برج العرب الجديدة . وفى كل من هذه المدن الجديدة تم تخصيص مناطق لمصانع الثقيلة ، وأخرى للمصانع الخفيفة ، وتم تزويدها ببنية أساسية . ومن الواضح أن كل هذه المدن الجديدة تقع قريبة من مناطق تركيز المعمور الكثيف السكان العظيم التصنيع في القاهرة

والاسكندرية ، حتى انك تجد العاملين بها يسكنون القاهرة والاسكندرية ، ويفضلون الرحلة اليومية اليها بوسائل نقل تابعة للمصانع أو بوسائل النقل العام .

المحددات الجغرافية

وخريطة المعسور المصرى فى المستقبل

التكوين الجيولوجى :

تهدف دراسة التكوين الجيولوجى هنا الى التعرف على ثلاثة أمور هى:

أ - المحتوى المعدنى للصخور وارتباط استغلاله بقيام مراكز عمرانية.

ب - المحتوى المائى للطبقات الصخرية .

ج - التربة : منقولة ومحلية ، والتربة الغيضية فى الوادى والدلتا .

وسنعرض لهذه النقاط الثلاث خلال عرض موجز للمكونات الصخرية

لأرض مصر أثناء تاريخها الجيولوجى الطويل .

تكوينات الزمن الأركى : تغطى من سطح مصر نحو العشر ، لكنها تكون القاعدة التى ترتكز عليها تكوينات الأزمنة اللاحقة . وهى تساهم بنسبة كبيرة فى بناء جبال البحر الأحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة العرض ٢٨° شمالا ، ويعرض يتراوح بين ٢٠٠ - ٤٠٠ كم ، وتتكون منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر فى مناطق بجوار نيل أسوان ، ويتكون منها جبل المعينات . وهى تتألف من صخور صلبة بالورية ، نارية ومتحولة . وصخورها قيمة كالجرانيت الوردى الذى يستخدم كحجر زخرفى ، كما يستعمل فى بناء المنشآت الضخمة كالسدود ومنها السد العالى ، وتحوى عروقا من المعادن الفلزية كالذهب والفضة والنحاس والزنك والحديد والكروم والنيكل والرصاص والقصدير ، وبعض خامات العناصر المشعة ، ويعدن بعض هذه المعادن فى مواضع معنومة فى مصر .

تكوينات الزمن الأول : تملأ أرض مصر من تكوينات عصوره الأربعة

الأولى ، وتظهر تكوينات متواضعة تتبع العصر الفحمى فى ثلاثة مواضع
هى : أم بجمة - أبو زنيمة فى غرب سيناء ، ووادى عربة ، وسفوح شرقى
الجلالة البحرية فى غرب خليج السويس ، وفى جبل العوينات . وتتألف
تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى بينهما طبقة جيرية ،
ويبلغ السمك الكلى للطبقات الثلاث نحو ٣٢٠ مترا . وأهم ما يحويه من
ثروة معدنية منجنيز أم بجمة - أبو زنيمة ، وقليل من الفحم .

تكوينات الزمن الثانى : تكوينات الترياسى والجوراسى محدودة لا تزيد
مساحتها على ٤٠٠ كم^٢ ، فى منطقة جبل المغارة بشمال سيناء وشمال شرق
الجلالة البحرية ، وسمك تكوينات الجوراسى نحو ٥٠٠ مترا من الصخر
الرملى والمارل والجير والطفل .

وتغطى تكوينات الكريتاسى ٤١% من مساحة مصر وتتألف من مجموعتين :

■ مجموعة الحجر الرملى التى تعرف بالخراسان النوبى ، وسمكها
الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نحو ٢٨ر٤% من مساحة مصر ابتداء من
الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، كما أنها مع المجموعة الثانية
تختفى تحت الصخور الإيجوت منها فيما لا يقل عن ٥٠% من مساحة مصر ،
فالبخار الكريتاسى كان يغطى نحو ٩١% من مساحة مصر . ويتألف الخراسان
النوبى من رجال ضعيفة التماسك ، وهو مسامى منفذ . والخراسان النوبى
مخزن للمياه الجوفية الصخرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والحيوان
فى الواحات (الوادي الجديد) ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكازه
على صخر القاعدة للأصم ، وبه طبقات الحديد البتروخى المعروف بحديد
أموان ، والكاولين بواى كلايشة .

■ مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، وسمكها حوالى
٤٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الأعلى ، وترتكز على الخراسان النوبى ،
وتظهر فوق مساحة تقدر بحوالى ١٢ر٦% من أرض مصر ، ممتدة شمالى
منطقة توزيع الخراسان النوبى ، كما تشارك فى تكوين حوضه النهى فى وسط
سيناء . وتقع فى منطقة الطباشير الكريتاسى بالصحراء الغربية منخفضات

الوحدات الأربعة (الوادي الجديد) وهي : الخارجة ، والدخلة ، والغرافة ، والبحرية . وتحتوي صخور الكريتاسي النترات والفوسفات التي تشتهر به السباعية والمحاميد في شرق النيل ، ومنطقة سفاجة - القصير ، ثم هضبة أبو ظرطور بين الخارجة والدخلة ، كما يعدن منه حديد أسوان والوحدات البحرية .

تكوينات الزمن الثالث : تغطي حوالي ثلث (٢٣٣٪) مساحة مصر . وتكوينات الايوسين أكثرها انتشارا ، إذ تغطي نحو خمس (٢٠٣ ألف كم^٢) مساحة سطح مصر وأكثرها سمكا (٧٠٠٠ متر) وتقالف من ثلاث وحدات من الحجر الجيري الصلب ، الذي تتكون منه معظم الهضاب المرتفعة التي تحف بوادي النيل فيما بين أسنا والقاهرة ، وفي الصحراء الشرقية الهضاب الممتدة من عرض قنا حتى عرض القاهرة - السويس ، وفي الغربية تقصر هضاب الايوسين في اتجاه الشمال لكنها تتسع غربا حتى الحدود مع ليبيا . وفي سيناء مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة التيه إلى هضبات شتى .

والحجر الجيري الايوسيني صلب ومندمج ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادي من السباعية حتى أسيوط ، ومن بني سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفراعنة المعابد والتمثيل والأهرام ، ويستخدم أيضا في صناعة الحديد والصلب والأسمنت ، وبعض أنواعه المتبلورة تستخدم بديلا للرخام ، وتحتوي صخور الايوسين أيضا على خام حديد الوحدات البحرية ، وهو المصدر الرئيسي الذي تعتمد عليه شركة الحديد والصلب الآن بعد توقف الانتاج من مناجم أسوان .

وتغطي تكوينات الاونيجوسين ١٥٪ (١٦٠٠٠ كم^٢) من مساحة مصر ، أوسعها شريط ممتد في جنوب غرب القاهرة نحو ٢٠٠ كم ، وشريط ضيق بين القاهرة والسويس ، وتقالف من رمال وحصى ، وسمكها حوالي ٥٠٠ متر ، وتظهر طفوح بركانية ، ومثالها جبل القطرانى بالفيوم ، وأبو زعبل ، ويستخدم البازلت في رصف الطرق ، وتنتشر في تكويناته محاجر الرمل والزلط اللازمة للبناء .

وتغطي تكوينات الميوسين ١١٪ (١١٣٠٠٠ كم^٢) من مساحة مصر ،

وتكون هضبة في شمال الصحراء الغربية لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠ متر ،
وسمكها ٤٠٠ متر ، وتتألف من طبقات من صخور رملية وجيرية ، تتمثل
ايضا في تلال شرقى القاهرة ، وعلى جانبى خليج السويس ، وعلى امتداد
ساحل البحر الاحمر ، حيث يزداد سمكها كثيرا . وتحتوى على الجبس
والمالح الصخرى ، وفي تكوينات الميوسين تكمن ثروة مصر البترولية ،
ويستخدم الجبس في صناعة المصبىح .

وتتوزع تكوينات البلايوسين على مساحة صغيرة تقدر بنحو ٠,٦%
(٧٠٠٠ كم^٢) في ثلاث نطاقات تتمثل في الساحل الشمالى الغربى وفي منطقة
وادي النطرون وعلى ساحل خليج السويس والبحر الاحمر (رمال وصلصال
ويججر جبرى) ، وأخيرا في وادى النيل الذى اضمى خليجا بحريا بلايوسينيا
حتى اسنا ، وفيه تراكمت رواسب جير ورمال وصلصال وحصى جلبتها اودية
الصحراوين خاصة الشرقية منهما . وقد شق النيل مجراه في هذه التكوينات
مقرب تراجع البحر البلايوسينى . فتشكلت مجموعة من المصاطب النهرية
على جانبى الوادى .

تكوينات الزمن الرابع : تغطى نحو ١٦% (٦٥٠٠٠ كم^٢) وهى
مطلعية ضحلة من اصول متعددة :

■ **ساحلية بحرية :** وتأخذ شكل سلاسل من التلال تتألف من الحجر
الجبرى الجببى تمتد بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع أحيانا
أكثر من ٢٠ مترا . ويقابلها على ساحل البحر الاحمر وخليج السويس
خطوط الحواجز والشعاب المرجانية . وتنتشر محاجر الحجر الجبرى للبناء
في سلاسل التلال الجبرية .

■ **نهرية :** وتأخذ هيئة مدرجات على جانبى وادى النيل ذات مناسيب
متفاوتة ، وتتألف من حصى ورمال ، هاش عليها الانسان الاول قبل أن
يهبط الى الوادى . أما طمى النيل الذى يغطى ارض الوادى والدلتا فقد
أرسب أثناء الهولوسين ، وقد أرسبت مستوياته العليا أثناء العشرة آلاف
سنة الأخيرة . وعليها يتركز الممران .

■ **فيضية:** في الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، وفيها
تدخل العمران .

■ **قارية هوائية:** وتتألف من الرمال التي تغطي مساحات واسعة من
الصحراء الغربية وشمال سيناء ، وتشكل خطوطا من الكثبان يصل
ارتفاعها ٣٠ مترا وأكثر ، وتحركاتها مصدر خطر على العمران .

التربة .

تربة الوادي والدلتا :

تتباين أسس تصنيف تربة الوادي والدلتا ، ولعل أبسطها تصنيف
«ويلكوكس» الرباعي ، المبني على أساس ما يلحق الأنواع من ضرر بسبب
رشح مياه الترغ المرتفعة المنسوب :

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الغنية:** يتراوح سمكها بين
٦ - ٧ مترا ، وهي غنية بالمواد المغذية للنبات ، ولهذا تناسب القطن على
الأخص . وتتوزع في شمال الدلتا ، وفي مناطق أحواضها القديمة ، وفي
معظم أراضي الوادي التي كان يعمها الري الحوضي .

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة:** يتراوح سمكها بين
١ - ٣ مترا ، وترتكز على طبقة رملية . وهي غنية أيضا بالمواد المغذية
للنبات . وتنتشر هذه التربة في مناطق توزيع التربة الأولى ، أي في جميع
أراضي الوادي والدلتا التي كان يسودها الري الحوضي .

■ **التربة الصلصالية الرملية الخفيفة:** وهي غنية منتجة ، وتصلح لزراعة
الذرة والمحاصيل الجذرية . ويتفق توزيعها مع امتداد مجرى النيل وفروعه
الغابرة والحاضرة ، وكذلك بطول الترغ كبيرها وصغيرها .

■ **التربة الرملية الحصوية:** وتختص بها مناطق ظهور السيلف ، التي
تبرز كجزر ناتئة ناهضة بمقدار يصل إلى ١٣ مترا فوق السطح العام
لطمى النيل ، وتتوزع في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، كما تظهر
هذه التربة على هوامش الوادي والدلتا .

■ تربة أراضي التوسع الزراعي الأفقي : لقد تم وضع مخطط للأراضي بمعرفة المختصين بهيئة مشروعات التعمير والتنمية الزراعية في عام ١٩٨٥ (انظر الشكل رقم ٢ ، والجدول رقم ١) ، يتضمن تقريراً عن الأراضي القابلة للاستصلاح والاستزراع بلغت مساحتها حوالي ٢٨١٨ مليون فدان ، موزعة على سبع مناطق هي : سيناء ، شرق الدلتا ، وسط الدلتا ، غرب الدلتا ، مصر الوسطى ، مصر العليا ، والصحراء الغربية . وقسم التقرير هذه الأراضي تبعاً لأولويات الاستصلاح والاستزراع إلى خمسة أقسام هي :

- ١ - أراضي تربتها دلتاوية ناعمة (النسيج) (القوام) ، ومستوية السطح .
- ٢ - أراضي تربتها ناعمة (النسيج) إلى متوسط ، ذات محتوى جيري ، بعضها مستوى والآخر هين التموج .
- ٣ - أراضي ذات نسيج خشن (صحراوي) ، بعضها مستوى ، والآخر قليل التموج .
- ٤ - أراضي ذات نسيج خشن (صحراوي) مموجة أو متفاوتة التضرس .
- ٥ - أراضي ذات نسيج خشن جداً (صحراوي) لكنها منتوية إلى بسيطة التموج .

من هذا العرض المختضب للتكوينات الجيولوجية وما تحويه من موارد اقتصادية يتضح ما يلي :

أن ما اكتشف من موارد مصر المعدنية لا يجعلها دولة تعدينية ، فالمكتشف حتى الآن من النحاس والزنك والرصاص والكروم والتنجستون غير مجز للاستغلال الاقتصادي ، والتعدين في مجمله لا يسهم في الاقتصاد القومي إلا بنسبة لا تكاد تذكر ، فقيمة المناجم والمحاجر والملاحات تراوح ٢٠٢ % من جملة الناتج القومي . ويساهم الفوسفات والعديد بحوالي ٧٥ % من قيمة انتاج المناجم . أما منتجات المحاجر فيأتي في مقدمتها الجبس ، يليه البازلت ثم الألبستر ، فالرخام ، والجير ، ومن الملاحات ملح الطعام ، يليه كبريتات الصوديوم ثم النطرون .

وتجرى أبحاث ودراسات نشطة في مختلف أنحاء مصر لتوفير البيانات الجيولوجية والاقتصادية الدقيقة عن الخامات المعدنية ، لتكون في متناول أيدي المستثمرين المصريين والأجانب خاصة ان سياسة تشجيع الاستثمار الخاصة والأجنبية في مختلف قطاعات الاقتصاد قد تبشر بمستقبل طيب في قطاع التعدين ، مما يتيح فرص العمل لقطاع مهم من عمال الوجه القبلى بصفة خاصة . ولا شك أن النشاط في مجال الصناعات الاستخراجية يساهم في تعمير أجزاء من صحارى مصر ، مثال ذلك تعدين الحديد في الواحات البحرية ، والذي أنشأ مراكز عمرانية أخذت في النمو والانتعاش ، وبوجد خام الحديد في الطرف الشمالى الشرقى لمنخفض الواحة والهضبة المحيطة به في ثلاث مواقع رئيسية هي :

جبل غرابى وناصر : واحتياطى خام الحديد بهذا الموقع يبلغ ٣٥ مليون طن ، نسبة الحديد به تتراوح بين ٤٥% الى ٣٤% .

منطقة الحديدية : وبها احتياطى يقدر بما يزيد عن ١٣٠ مليون طن بنسبة حديد متوسطها ٥٥% . وقد بدأ استخدام هذا الحديد منذ عام ١٩٧٩ كبديل لحديد أسوان ، لسد احتياجات مصانع الحديد والصلب بأسوان .

منطقة الحارة : ويبلغ اجمالى احتياطى الخام حوالى ٥٤ مليون طن ، ومتوسط نسبة الحديد حوالى ٤٤% .

ويخلق استثمار فوسفات أبو طرطور مركزا عمرانيا جديدا . وفى اعتقادنا أن مراكز عمران التعدين هذه سيكتب لها الدوام ، ولن تتحول الى «مدن أشباح» لأن التعمير الزراعى - الصناعى سيطولها في المستقبل القريب ، بما سيصاحبه من إنشاء طرق مرصوفة ، جرى رصف بعضها ، ويجرى رصف البعض الآخر كلما تقدمت مشاريع الزراعة والتعمير التى سيرد شرحها فيما بعد .

ويعتبر البترول جزء من ثروة مصر التعدينية ، لكنه يتفوق على مجمل النشاط التعدينى تفوقا كاملا من حيث الأهمية النسبية للنشاط التعدينى . وإذا كانت مصر تشهد الآن ثورة تعدينية ، فانها اظهر ما تكون في مجرى البترول والغاز الطبيعى . ففي عام ١٩٩٧ انتجت حقول البترول حوالى ٥٤ مليون طن كما بلغ انتاج الغاز الطبيعى ومشتقاته ١٣ر٥ مليون طن .

وتتوزع حقول البترول والغاز الطبيعى فى مصر فى ثلاث مناطق هى :
حوض خليج السويس ، وشمال الدلتا والمياه الإقليمية لمصر فى البحر
المتوسط فيما بين خطى طول ٣٠° (أبو قير) و ٣٣° (البردويل) شرقا ، ثم
منطقة شمال الصحراء الغربية فى شرق وشمال منخفض القطارة . ويجرى
البحث فى مناطق متعددة من الصحراء الغربية بحسبان أنها واعدة فى مجال
اكتشافات مهمة للبترول والغاز الطبيعى . فقد تم اكتشاف أول حقل بترول
بالقطاع الخاص المصرى فى منطقة برج العرب ينتج نحو ٣٠٠٠ برميل
يومية ، كما قد تحقق اكتشاف البترول فى الوجه القبلى لأول مرة فى عام
١٩٩٧ ، فقد أنتج كشف منطقة بنى سويف كميات اقتصادية بلغت ٢٠٠
برميل يوميا من أنقى أنواع البترول الخام ، وأكد كشف كوم أمبو وجود
طبقات رسوبية حاملة لبترول درجة جودته عالية .

وعلى الرغم من أن البترول والغاز الطبيعى لا يتحان فرص عمل
لأعداد كبيرة من البشر ، سواء فى أعمال الاستكشاف والحفر والإنتاج والنقل
والتخزين والتكرير والتصنيع والتسويق والاستهلاك ، فإنها على جانب
عظيم من الأهمية بالنسبة للدخل القومى . فقد أضحت البترول يكون
قطعا غاية فى الأهمية فى دخل مصر من العملات الأجنبية ، بل أنه محل
محل القطن واحل مكانته فى قائمة الصادرات . وإذا كان إنتاج البترول
وتصنيعه لايقيم مراكز عمالية بطريق مباشر فإن الدخل منه يسهم فى تعمير
مناطق شبه المعمور واللامعمور .

التكوينات الحاملة للمياه :

هى تكوينات التتابع النوبى . كما سبق ان أشرنا ، وتحسب تركيبها
مخزنا ضخما للمياه الجوفية متعدد الطبقات ، يحده من جهة الشرق سلاسل
جبال البحر الأحمر ، ومن الجنوب الغربى مكاشف مركب صخور الفاعدة
النارية والمتحولة الصلبة ، ومن الغرب تمتد حدود هذا المخزن الضخم عبر
الحدود لى ليبيا شمالى لاطار الجبلى الصحراوى المشتمل فى مرتفعات اردى
وعينى وتيبسى ، أما من جهة الشمال فمضى نحر نى البحر المتوسط .
ويبلغ سمك طبقات المخزن المائى النوبى بضع عشرات من الأمتار فى

تقصى جنوب الصحراء الغربية المصرية ، ويزداد بالاتجاه شمالاً فيجبل السمك إلى نحو ١٥٠ متر جنوب الواحات الخارجية ، وإلى حوالى ١٠٠٠ متر في شمال الخارجية ، ثم إلى ما يقرب من ١٤٠٠ متر في منخفض الداخلة ، وإلى حوالى ١٨٠٠ متر في منخفض الواحات البحرية . .

وبل اتجاه الشمال الشرقى من منخفضى الخارجية والداخلة . تختفى تكوينات الخراسان النوبى بالتدريج أسفل تتابعات من صخور بحرية الأصل من الطين والطفل والصخور الجيرية والمارل والطباشير والرمل ، وهى تتابعات صخرية تنتمى لأعصر الأزمنة الثانى والثالث والرابع -

ومن الوجهة الهيدروجيولوجية يقسم المخزن المائى الجوفى رأسياً إلى تتابعين رئيسيين جويان مياها خفية هما : تتابع الخراسان النوبى المحتوى على المياه ، ثم تتابع الصخور الأحدث حتى عصر المايوسين . .

وتتابع الخراسان النوبى هو الأهم من حيث الكم ونوع المياه ، ويكاد يمثل المصدر الوحيد للمياه فى مناطق شرق العوينات ، والواحات الخارجية والداخلة ، وغرب الموهوب ، والواحات البحرية ، وآبار أبو منثار ومنخفض القرارة ، وواحة منخفض سيوة .

أما تتابع الصخور الأحدث والمتمثلة فى طبقات الصخر الجيرى والطباشيرى والرملى ، فهى أقل أهمية بكثير سواءً من حيث الكمية والنوع . وأهم مخزن للمياه فى تلك الصخور ما يوجد منها فى منخفض القرارة حيث يعتبر مورداً لمياه آبار الضحلة ، وكذلك حقل موارد المياه فى سيوة من صخور المايوسين ، والتي تتفجر من خلالها عيون طبيعية وآبار ضحلة .

وبالنظر إلى الخريطة (شكل رقم ٧٥) يتضح أن المياه الجوفية تتجه من الجنوب الغربى عند منسوب ٤٠٠ متر ، من حضيض جبل العوينات ، نحو الشمال شرقى وشمال عبر مناسيب ٣٠٠ متر ، ٣٠٠ متر ، ١٠٠ متر ، إلى أن يصل كمنور مستوى سطح المياه الجوفية (الكتنور البيرومى متر) إلى منسوب ينحرف إلى مستوى سطح مياه البحر إلى الشمال من منخفض القطارة .

مخزن الماء الجوى النوبى :

تنبغى دراسة هذا المخزن من حيث النشأة والتطور ، وتقدير حجم البيئة المخزونة ، وامكانية التغذية المائية السطحية الحالية لتعويض مقادير المياه المسحوبة .

كانت المياه الجوفية ومازالت ، موضوع دراسات مستمرة لتقدير سعة التخازن ، ومدى صلاحيتها للشرب وللاستعمالات المنزلية وللرى . ودراسة مخازن المياه الجوفية ، وتحديد سمك الطبقات الحاوية للمياه ، أمر ليس باليسر ، بل هو صعب للغاية . ولقد أتيح للمؤلف الاطلاع على دراسات مستفيضة لهيئات وشركات كبرى متعددة الجنسيات ، وفى مختلف أراضى المناطق المدارية الجافة من المحيط الى الخليج ، ومن البحر المتوسط الى السودان والصومال ، وعبر فترات زمنية ابتدأت من اواسط الستينيات ، واستمرت حتى الآن (١٩٩٨) ، وتبين انها جميعا تعطى تقديرات متفائلة للغاية ، يثبت بعد مضى زمن قصير ، قد لا يتعدى فى بعض الحالات عاما ولحدا او عامين ، انها تقديرات بعيدة عن الصواب .

ان اكتشاف مخزن مالى جوى ، يتطلب لاستغلاله معرفة المقادير المائية للحفريات المخزونة فيه ، أى جملة محتواه المائى ، وتقدير كميات المياه التى ينشأ عن تسبب منه هون أن تسبب هبوطا حرجا فى منسوب مياهه ، كما يتطلب الأمر معرفة مقدار التغذية الحالية ، ان وجدت ومواضع حدوثها ، ولأن المياه كلها تكون من النوع الحفرى أو المعدنى ، وحينئذ تجب الحفاطة منها على أساس انها مورد غير متجدد وماله للنفاذ .

وتدل كل الدراسات الجيولوجية المائية أن المخزن المائى الجوى النوبى قديم ، نشأ وتطور خلال فترات مطر تخللت الزمن الثالث خصوصا قسمه الاحدث (النئوجين) ، واثناء فترات مطر الزمن الرابع ، خصوصا فى عصر اللياليوسين ، فهى إذن مياه حفريه .

وقد جرى تقدير المخزون المائى الحفرى بواسطة عدد من الباحثين ، وكانت النتائج مختلفة عن بعضها اختلافا كبيرا ، ومثال ذلك تراوحت

تقديرات المخزون المائى لمنخفض الخارجة فيما بين ٦٥ - ٧٥ مليار متر^٣، وتقديرات للدخلة متوسطها ٤٠ مليار م^٣ . وكذلك الحال فى مقدار التغذية السنوية الذى تراوح بين ١٨ - ٣٨٣ مليون مترا مكعبا للخارجة ، وبين ١٤٠ - ١٥٤ مليون مترا مكعبا للدخلة .

والعبرة على أى حال بما يصير إليه الأمر حين الاعتماد على التقديرات المتفاوتة لكميات المحتوى المائى بالمخازن الجوفية فى إطار مشروع كبير هو «الوادى الجديد» الذى بدأ فى ستينيات هذا القرن العشرين ، بإشراف هيئة أنشئت وسميت «هيئة تعمير الصحارى» عام ١٩٥٨ . وتتركز الاهتمامات بالواجهات الخارجة والدخلة ، حيث تم حفر ٢٥٠ بئرا تمهيدا لإرواء عدة آلاف من الأفدنة تنمو وتتسع لتشمل ١٥٠ ألف فدان ، جرى استصلاحها ، وكان مقدر للآبار الأرتوازية أن تتدفق منها المياه تلقائيا لمدة لا تقل عن ١٥ سنة ، فإذا ببعضها يحتاج للضخ بعد مضي ستة أشهر فقط من بداية تشغيلها ، مما أدى إلى انكماش المساحات المزروعة ، وتركت أجزاء فسيحة من الأراضى المستصلحة بدون زراعة ، وبالتالي إعاقاة الخطة الزراعية التعميرية كما كان مقررا لها ، أضف إلى ذلك أن التركيب الكيميائى للمياه الجوفية كان له أثره السلبى أيضا . فقد نشأ عن زيادة نسبة الأملاح بسبب كثرة سحب المياه لتقليل فترة استهلاك البئر من عشر سنوات إلى خمس سنوات ، وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، مما أدى إلى زيادة نفقات المشروع .

وكن من ضرورى عاده لنظر فى أمر المحتوى المائى للمخازن الجوفية ، وتعميق الدراسة والبحث فى منطقة شاسعة المساحة تضم صحراء مصر الغربية وشمال السودان (لمصر شركة تسمى «زيجوا» للبحث عن المياه الجوفية قامت بالعمل هناك) وشرقى ليبيا (تمت دراسة مصرية هناك فى السبعينيات) وفى شمال شرق تشاد .

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير إلى مكائبات تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعا لنظرية كل من جون بون (1927) J. Boll ، ويوهيلستروم Bo Hellstrom (١٩٤٠) ، فإن الواوة

لا يؤيدها ، ذلك أن الفرق شاسع جدا بين الاستنزاف الجائر السريع للمياه الجوفية ، وبين التغذية البطيئة جدا ، أن وجدت ، من مياه الأمطار التي تتساقط فوق لاطار الجبلى الصحراوى الجنوبى المتاخم لصحراء المصرية والليبية ، والتي تمتصها الصخور الرملية ، وطبقاتها هنا رقيقة ضحلة جدا فتأخذ طريقها مع ميل الطبقات العام نحو الشمال والشمال الشرقى ، وتتضاؤل احتمالات تغذية المخزن الجوفى النوبى من الجنوب ومن الجنوب الشرقى بسبب قلة الأمطار بل ندرتها من جهة ، وقلة سمك الحجر الرملى النوبى من جهة ثانية ، ثم ظهور صخور مركب صخور الأساس النارية من جهة ثالثة . وبالمثل لا نتوقع تغذية من الشرق أى من جبال البحر الأحمر فى وقتنا الحالى ، رغم أنها كانت فى عصور جيولوجية ماضية أكثر ارتفاعا وأغزر مطرا . وبالتالي كان لها دور مهم فى تغذية المخزن الجوفى ، خصوصا أن صخور الحجر الرملى النوبى تعبر النيل الى ما جاورها ، عند طرف المخزن الشمالى الشرقى .

وينبغى أن نشير أيضا الى انعدام تغذية صخور الخراسان النوبى فى صحراء مصر الغربية من مياه النيل ، وهذا ما أكدته مختلف الدراسات الجيولوجية ، والهيدولوجية والهيدروجيوكيميائية .

ولا شك أن الاحتياط واجب ، وكذلك الدقة فى معرفة مقدار وحجم المخزن الجوفى ، وتحديد أقصى كمية من المياه يمكن سحبها دون أن تضر بمستوى الماء فى المخزن ، وتتسبب فى هبوطه ، وفى نضوب الآبار ، فالتخطيط لاستغلال المياه الجوفية ينبغى أن يكون دقيقا ومتوازنا .

والآن وقد ثبت أن مخازن المياه الجوفية الحفرية فى مصر غير كافية لتلبية المتطلبات المائية لشارع زراعية وعمرانية ضخمة بل وعملقة ، فإن الالتجاء الى الثمر الخالد أصبح ضرورة زكاها وجود بحيرة السد العالى «بحيرة ناصر» كمورد دائم للمياه لتنفيذ مشروع «توشكا» الطموح الذى يرعاه الرئيس مبارك ، ويدعمه بكل ما أوتى من سلطة وقدرة .

طبيعة الأراضى المصرية :

مظاهر سطح مصر انعكاس لتكوينها الجيولوجى ، فهو الذى حدد

ارتفاع مختلف أجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فائده أجزاء مصر ارتفاعاً أقدمها وأكثرها تطرفاً في الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالاً ينخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التي تزداد حداثة في نفس الاتجاه . ولقد سلعت الصخور الرسوبية من تأثير قوى الانكسار والبركة الأقليل ، بسبب ارتكازها على أساس صخري أركى صلب راسخ ، ولهذا فإنها لم تتعرض لقوى الرقع إلا في الشرق وفي سيناء . بينما بقي معظم أرض مصر متخذة هيئة الهضاب المتواضعة الارتفاع . وما دام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجي ، فإنه من الممكن تقسيمه إلى أقليم مرفو - تكتونية .

وأذاً كان التركيب الجيولوجي هو السبب في هذا التمايز الإقليمي ، فإن للعوامل المناخية أثرها البين في تأكيد هذا التنوع ، فالأمطار وما يصاحبها من جريان سطحي سيلى يظهر ما يكون في الصحراء الشرقية وسيناء ، بينما يغلب فعل الرياح في الصحراء الغربية ، أما وادي النيل ودلتاه ، وكذلك منخفض الفيوم ، فما تزال تؤثر فيها جميعاً قوى النحت والارساب النهري - ويؤثر التفاوت الحراري الكبير في جميع أنحاء مصر ، وتزايد فاعليته بالتوغل في الداخل بعيداً عن السواحل ، بينما يشتمل مساعد التوجيه الكيميائية بالاتجاه شمالاً وشرقاً نحو شواطئ البحرين حيث تزداد الرطوبة ، ويتضح أثرها . وإذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحراري والجفاف ، فإنها كانت أثناء الزمن الرابع أكثر تنوعاً وأشد تأثيراً ، بسبب التغيرات المناخية التي كانت تطرأ على مصر والأرض جميعاً .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العزوه العليا والوسطى إلى تزجرج النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الاستواء ، ونجم عن ذلك إمكانية اقتحام الرياح الغربية وما يصاحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات الحارّة ، ومنها صحارى شمال أفريقيا ومصر . وكان ذلك هو الحال أبان فترات الجليد ، أما أثناء فترات الدفء ، فقد كانت الأوضاع تعود إلى سيرتها الأولى ، فتراجع النطاقات المناخية متخذة مواقعها الحالية .

ومما لا شك فيه أن فترات المطر أثناء الزمن الرابع ، التي حظيت بها أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ، كانت بمثابة عامل جيومورفولوجى على جانب عظيم من الأهمية ، وذلك أن كثيرا من الأشكال الأرضية تحمل طابع فعل المياه ، وتبعاً لذلك فقد تشكلت أثناء عصر كانت فيه كمية الأمطار السنوية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحي أعظم بكثير منه في عصرنا الحالى .

وتدبغى الإشارة هنا الى أنه لا يشترط بالضرورة أن يسبب ازدياد التضاغط دائما حدة في عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال في بعض الأحيان . وذلك أن كمية صغيرة من المطر الفجائى تأخذ شكل وأبل شديد محدود الأمد ، قد تنشئ سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجرى مرعة متدفقة فوق سطح مجرى يخلو من النباتات ، قد تحمل كميات هائلة من الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا تحاتيا مؤثرا . وتشتهر أودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائى السيلى في أعقاب مرور المنخفضات الجوية والأعاصير الضالة ، التي تغزو نطاق جبال البحر الأحمر وسيناء ، وتسبب الأمطار الفجائية الغزيرة . . . والمراوح الخيفية لتلك الأودية مجال مهم للزراعة وامتداد العمران .

وقد يلى عرض لطبيعة أراضى مصر من خلال دراسة لأقاليمها الجغرافية الأربعة ، وبالقدر الذى يظهر إمكانيات استيعاب معمور جديد في المعمور القديم ، أو وجود فرص استثمار اقتصادى للتوسع في شبه المعمور ، أو تعمير اللامعمور .

وادي النيل والدلتا :

يتركز معظم سكان مصر في وادي النيل ودلتاه . وقد بدأ الاستيطان والتعمير فيهما منذ أن حلت ظروف الجفاف في الهولوسين ، ووجد الانسان هنا تربة فيضية خصبة ، وموردا مائيا دائما . وقد جاهد المصريون خلال القرون في التوسع الزراعى الأفقى حسبما كانت تسمح به ظروف الفيضان ومياهه التي كانت تملأ الأحواض كلها أو بعضها ، ثم كانت طفرة التوسع الأفقى والتوسع الرأسى بادخال الري الدائم في عشرينيات القرن التاسع

عشر ، وتواصل الاهتمام بالتوسع الأفقى والرأسى حتى وقتنا الحاضر ،
وأصبح الاستمرار فى كليهما فى داخل أراضى واحدة وادى النيل ودلتاه
محدودا للغاية ، ويكاد يقتصر على إمكانية تجفيف البحيرات الشمالية ،
والتضحية بمواردها السمكية .

خريطة المستقبل للمعمور فى الوادى والدلتا :

إن شكل المعمور وتوزيعه أخذ فى التغير والتوسع ، نتيجة لمشاريع
الاستزراع فى شرقى الوادى ، حيث تقدر إمكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء
الدنيا من أودية الصحراء الشرقية التى تصب فى النيل بنحو نصف
مليون فدان .

كما وأن مشاريع الاستزراع على مياه النيل فى صحارى شرق الدلتا
وغربها ، سيجعل للدلتا كقسم من حوض النيل شكلا آخر ، وسوف تتسع
على حساب الصحراء على كلا جانبيها ، وتصبح حدودها الشرقية وقد
ترسخت خطأ يمتد من القاهرة الى السويس ، وعبر قناة السويس الى
سيناء حتى رفح ، وعلى الحدود مع فلسطين ، بينما تمتد حدودها الغربية
على طول خط يسير من القاهرة الى وادى النطرون ، ثم شمالا بغرب
الى السلوم على الحدود المصرية الليبية . وستتضح الصورة بعد دراسة
مختلف أقاليم مصر الجغرافية التى تحيط بالوادى والدلتا .

الصحراء الشرقية :

تقع بين وادى النيل ودلتاه فى الغرب ، والبحر الأحمر. وخليج السويس
وقناة السويس فى الشرق ، بين الحدود مع السودان جنوبا حتى نهاية
بحيرة المنزلة على البحر المتوسط شمالا وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ ألف كم^٢ ،
ممتدة فى هيئة شريط يبلغ أقصى اتساعه فى الجنوب (٦٠٠ كم) ويضيق فى
الوسط (بين ١٥٠ - ٣٠٠ كم) ، وينتهى فى الشمال بالغ الضيق (١٣٠ كم) .

والصحراء الشرقية صحراء جبل ووادى ، وصحراء حمادة ، صخرية
جرذاء فى المقام الأول ، بينما الزمزال تقل . ولا تتوفر فى سوى الوديان
وساحل البحر الأحمر ، وفى القسم الشمالى فى صحراء شرق الدلتا ، أما

الحصى أو النيزير فيوجد مبعثرا في أعالي الأودية ، وفي مساحة حول
أداني وادي قنا .

جبال البحر الأحمر :

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان عند دائرة ٢٢ درجة
شمالا ، حتى رأس خليج السويس عند حوالي دائرة عرض ٣٠ درجة شمالا ،
على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم ، وهي جبال أركية الصخر ، شديدة
المعورة ، وشاهقة الارتفاع ، وتتألف من مجموعات من الكتل الجبلية
الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطوط انكسارات أصابت
النطاق الجبلى بالطول وبالعرض ، أثناء فترة المضطربات الأرضية التي
إنشأت أ الحدود البحر الأحمر . وتنتهى في جبل أم القناصيب (١١١٠ متر)
الجبال البللورية الصخرية الأركية القديمة ، وتبدأ في الظهور سلسلة أقل
ارتفاعا وأحدث كثيرا ، تتمثل في الجلالة القبليّة والجلالة البحرية ، وجبل
عناق ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيرية
أيوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية من الجير والطباشير والمارل
والدولوميات هُنا أسفلها .

والجبال ممزقة وعرة ، وقاحلة جرداء ، واستغلالها يقتصر على
التحجير للاستخدام في البناء والصناعة حيثما سمحت ظروف المكان
والاستغلال بذلك ، كما أنها ظهير للنطاق الساحلى الآخذ في النمو السياحى ،
فتصبح الجبال مجالا لرحلات سياحية خلال الأودية التى تخترقها .

السهول الساحلية :

ساحل البحر الأحمر صخرى فى معظمه ، وتلاطم أمواج البحر سفوح
الجبال فى كثير من الأماكن ، ولكن قلما نرى ذلك لمسافات كبيرة ، فالجبال
تبتعد عن البحر فى مواقع كثيرة ، تاركة بينها وبينه سهلا ساحليا رمليا
منخفضا ، ترصعه أحيانا دالات مروجية رملية عند مصبات الوديان ،
ويترادج عرشه بين ٥ - ١٥ كم ، ويظهر ذلك خاصة ابتداء من شبه جزيرة
رأس بيناس حتى أقصى الجنوب ، حيث يتسع السهل الى بضع عشرات
من الكيلومترات ، ويضيق السهل فيما بين رأس بيناس وسفاجة ، ثم يختلف

ضيقة واتساعا حتى أواسط خليج السويس ، حين تبدأ سلسلة الجبالتين وعتاقة ، التى تقترب من خط الساحل بشدة ، بحيث لا تترك سهلا ساحليا يذكر ، خصوصا فى الشمال . وتتميز الوديان التى تهبط من خط تقسيم المياه فى أعالي جبال البحر الأحمر على السفوح صوب البحر الأحمر ، بقصرها ، وشدة انحدارها . وكثرتها ، ورغم ذلك فإنها مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما أن مصباتها فى البحر تخلو من الشعاب المرجانية ، مما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

والسهل الساحلى رغم قحولته فإنه واعد فى مجال السياحة ، فالعمل قائم على قدم وساق فى تعميره وتزركشه الآن قرى سياحية ، ومستقبله السياحى يبشر بكل الخير بحسبان رعايته والعناية بعناصر الجذب السياحى التى يتمتع به ، باطلاله على بحر يزخر بثروة نادرة من مياه نقية رائعة ، تكثر فيها المرجان والأسماك ، وتنوع اشكالا وألوانا .

والواقع أن ساحل البحر الأحمر يتميز بعدد من الخصائص يفقر اليها نظيره على البحر المتوسط ، تضيف اليه عناصر جذب سياحى تمثل فيما يلى :

كثرة الجزر الساحلية : وعددها نحو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عند مدخل خليج السويس ، وتنتظم فى صفوف تقع على امتداد جبل الزيت ورأس جمسة ، وتركيبها الجيولوجى متشابه ، وأهمها : الاثرفى ، ونيم ، جيسوم ، جوبال ، طويلة ، شدوان (شاكر حاليا) والأخيرة أكبرها ، فطولها ١٥ كم ، وعرضها ٥ كم ، وارتفاع أعلى أجزائها ٣٠٠ متر ، وتتكون من صخور بللورية أركية فى وسط من الجزر يبلغ عددها ١٩ جزيرة ، تتركب جميعا من صخور ميوسينية . وبالاتجاه جنوبا نقابل جزر الجيفاتين بجوار الفردقة ، وسفاجة بجوار سفاجة ، وإلى الشمال من رأس بيناس وإلى الجنوب منها يتواصل ظهور الجزر المرجانية ، ورغم صغر حجمها ، فإن لبعضها قيمة خاصة فى نشأة بعض الموانى والمراسى ، لأنها تحميها من أمواج البحر ، ومثلها سفاجة والفردقة والحلايب . ولجزيرة الزبرجد (مان جون) فى جنوب شرق رأس بيناس شأن خاص ، فهى تبعد عن

الساحل بنحو ٧٥ كم ، وتتركب من صخور ميوسينية تتركز على أخرى
رملية متحولة ، وقد تسبب اندساس صهير صخور البيريدوتايت (الزبرجد)
في تحول الصخور الجيرية والرملية ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد ٢٠٠ متر .
ومن الجزر المرجانية جزر الأخوين تجاه القصير ، ودايدالوس تجاه مرسى
علم ، وغير خاف ما لهذه الجزر جميعا من أهمية سياحية مستقبلية .

كثرة الشعاب المرجانية : تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على
وجود المرجان في سواحل البحر الأحمر ، ولهذا تكثر الشعاب والشطوط
المرجانية ، كما أن معظم الجزر الصغيرة القريبة من الساحل مكونة من
شعاب مرجانية ، بل أن المرجان يدخل في تركيب الجزر الكبيرة البعيدة
عن الساحل كجزيرة الزبرجد ، وقد تترافق الشطوط المرجانية في صفوف
أو قد تتقطع في جزر صغيرة ، وغنى عن الذكر ما لهذه المرجان المتنوعة
الأشكال والألوان من أهمية كبرى كمصدر لفاصل من عناصر الجذب السياحي .

عدم وجود مستنقعات ساحلية : كالتى تكثر على ساحل البحر المتوسط ،
وما قد يعثر عليه هنا منها قليل محلى لا يؤثر في الصفة العامة للساحل ،
ومنها بعض المنافع الصغيرة خلف الساحل فيما بين رأس شقير ورأس غارب .

هضبة الخراسان النوبى :

تمتد بين جبال البحر الأحمر ووادى النيل مسافة متوسطها ١٥٠ كم ،
وفيما بين ثنية قمنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ
٤٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ متر في الشرق تدريجيا الى حوالى
٢٠٠ متر مشرفة على الوادى . وتتكون من الخراسان النوبى الذى مزقته
المياه الجارية النابئة في جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت
لنفسها وديانا عميقة متمعة تفتقرشها الرمال ، أما سطح الهضبيات فتخلو
من غطاءات الرمال .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل ، بالقياس لكثرة
الأودية المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فإنها لطول بكثير ، ومساحات
أحواضها أضخم ، ومراوحها الرسوبية عند مصباتها أوسع وأهم ، فهى تعد

من أراضي التوسع الزراعى الأفقى التى جرى ويجرى استزراعها • وأودية جنوب أسوان تصب جميعا فى بحيرة ناصر ، وهى من الجنوب نحو الشمال على التوالي : مور ، حمد ، كورسكو ، العلاقى (مساحة حوضه ٤٤ ألف كم^٢) ويرجع الفضل فى تكوين سهل كوم أمبو الى وادى الخريط الآتى من الجنوب الشرقى ، ووادى شعيت النابع فى الشمال الشرقى ، حيث يلتقيان فى السهل الذى يمثل دلتا الواديين الكبيرين (طول مجرى الخريط ٣٦٠ كم. وشعيت ٢٠٠ كم) •

هضبة الحجر الجيرى الايوسينى :

تمتد فيما بين جبال البحر الأحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وفيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصر جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة - السويس شمالا ، مسافة تبلغ ٤٧٠ كم • وترتفع الهضبة تدريجيا من علو ٢٠٠ متر فيما جاوز وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ متر فى الشرق ، وهى بهذا الارتفاع أعلى من نظيرتها الايوسينية فى الصحراء الغربية ، كما أنها أكثر ارتفاعا من هضبة الخراسان النوبى الواقعة فى جنوبها ، مما يمثل شذوذا عن قاعدة الانحدار العام لأراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجرى وادى قنا العكسى •

ويمزق سطح الهضبة عدد عديد من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل • وهى متفاوتة الطول تبعا لضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، لكنها أقصر من وديان الجنوب وأقل منها مائية ، ذلك لأنها تنبع فى الهضبة الجيرية ذاتها لأقل مطرا من جبال البحر الأحمر ، ورغم هذا فإنها تتميز عن أودية هضبة الخراسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب. وإذا بدأنا من الجنوب نقابل وديانا قصيرة كثيرة ، حتى نصل الى وادى أسيوط أو السيوطى الذى ينتهى فى وادى النيل عند أسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام واللباستر. وفيما بين الاسيوطى والطرفاء وديان قصيرة ، أما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا أقرب لبنى مزار ، وهو أطول وديان الهضبة الايوسينية بعد وادى قنا • وتتوالى الوديان القصيرة حتى نصل الى وادى سنور الذى يصب فى الوادى جنوب بنى سويف بقليل • ومن بعده تجرى وديان قصيرة حتى نصل الى وادى حوف

الذى ينتهى عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى ، ويجرى وادى قنا من الشمال الى الجنوب عكس اتجاه النيل ، ويبلغ طوله من منبعه فى كتلة جبل غريب عند دائرة عرض ٢٨ درجة شمالا حتى مصبه عند قنا حول دائرة عرض ٢٦ درجة شمالا نحو ٣٠٠ كم ، فهو أطول أودية الصحراء الشرقية ، ويتراوح عرضه بين ٥ - ٥٠ كم ، وروافده كثيرة تاتيه من الشرق حيث يكثُر المطر ، ويبلغ الوادى أقصى اتساعه حول مصبه ، ورواسب حشو الوادى متنوعة ، وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوستوسينية ، أما دلتاه فمكونة من رواسب فيضية مختلطة بطين النيل ، ويصلح هذا الخليط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

صحراء شرق الدلتا :

يحدّها جنوباً طريق القاهرة - السويس الصحراوى ، وتنتهى شمالاً فى المستنقعات التى توجد جنوبى بحيرة المنزلة ، وتنحصر فيما بين قناة السويس فى الشرق وأراضى الدلتا فى الغرب ، وتتكون فى الجنوب من هضور الأوليهوسين والمليوسين البحرية ، وبالاتجاه شمالاً تغطى السطح تكوينات بلايوسينية ، ثم بلايوستوسينية من الحصى والرمل ، حتى تظهر رمال ومناقع جنوبى المنزلة ، وتنحدر الصحراء من حوالى كنترول ٢٠٠ متر فى الجنوب الى منسوب الصفر فى بحيرة المنزلة فى الشمال ، متمشية بذلك مع المهل الطبقي ، ومع أعمار التراكيب الصخرية أيضاً . وتتميز الصحراء فى قسمها الجنوبى بوجود ثلاثة صفوف من القلال تمتد عرضياً : الأول منها يقع جنوبى طريق السيارات القاهرة السويس ، والثانى بينه وبين سكة جديد القاهرة - السويس ، والثالث الى الشمال منها .

وتشق الوديان لها مسالك فى الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، أهمها وأكبرها البحيرة الذى ينبع فى نهاية هضبة المعازة فى عرض حلوان ، وينتهى شمالاً قرب بلبليس . ومن أهم الوديان العرضية وادى الحمرة الذى ينتهى غرباً فى رمال غرود الخانكة ، وكتبان الجبل الأصفر فى تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالاً يترامى سهل حصوى رملى تبرز فيه أحياناً قلال

متواضعة الارتفاع وينحدر انحدارا هينا حتى ينتهى ببحيرة المنزلة . ولا يقطع
انساق السهل سوى وادى الطميلات الذى يمثل فرعاً قديماً لنيل ، يند
عند العباسة فى شمال شرق بلبيس ، وينتهى غربى بحيرة التمساح ، ويبلغ
طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم فى المتوسط ، ومساحته ٢٣ ألف فدان ،
وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماعيلية التى تمتد منطقة قناة السويس
بالمياه العذبة .

خريطة المستقبل للمعمور فى الصحراء الشرقية :

من خلال عرضنا لظواهر السطح فى صحراء مصر الشرقية يمكن تلخيص
امكانيات التنمية فى النقاط التالية :

■ تقتصر أهمية جبال البحر الأحمر على كونها ظهيراً للسهل الساحلى ،
وامكانية استخدامها مزاراً ترويحياً للسائحين ، وارتياحاً خلال مسالك
الوديان العديدة التى تقطعها ، كما وأن الطرق المرصوفة التى تخترقها
فيما بين الودادى ومراكز العمران على الساحل تخدم هذا الغرض ، وتعزز
تدعيمه ، ذلك أن الصحراء الشرقية ثرية بتنوع صخورها المختلفة الألوان
والأشكال ، وبفضل ما يتساقط عليها من أمطار ، وما يغطى بعض
منحدرات جبالها ، وقيعان أوديتها من نبات ، وما يزرع تلك النقيعان
والأحواض الجبلية من أبار ، تعطى للبيئة الطبيعية بعضاً من الحيوية
والبهجة إضافة الى روعة جبالها ، وجلال حافاتها القائمة الشاهقة .

واستجابة للتوجه العالمى نحو حماية البيئة وصيانة الطبيعة ، صدر
قانون فى عام ١٩٨٣ بشأن المحميات نصيبية فى مصر ، وتم تحديد ١٦
محمية طبيعية تضاف إليها محميات أخرى ، ويتم توسيع القائم منها .
والمحمية الطبيعية مساحة من الأرض تتميز بوجود كائنات حية نباتية
وحيدانية ، أو ظواهر طبيعية ذات قيمة علمية أو ثقافية ، أو ساحية أو
جسدية ، وقد أنشئ بالصحراء الشرقية وحولها ست مذهب : مذهب جبل
عنبه ، وادى العلاقى (محافظة أسوان) الغابة المتحجرة بالمعادى (محافظة
نقهره) وادى لاسيوطى (محافظة أسيوط) ، كهف وادى سنور (محافظة
سى سويف) ، محمية اثثوم الجميل .

والمحميات الطبيعية أصبحت رياضة الشعوب المتقدمة ، فمحمية جبل
صلى تمثل صورة فريدة للبيئة الطبيعية في جنوب شرق مصر ، كما تحسب
جزيرة جغرافية حيوية . ومحميات الوديان تتميز بقرات متميز :
جورجولوى ، وهيدرولوجى ، وحيوى (نباتى وحيوانى) وبشرى ،
وقطلى .

والغابة المتحجرة أو محمية جبل الخشب ممثلة لشكل غابة قديمة
متحجرة ، تعلى أفكارا عن الجغرافيا القديمة لمنطقة ، وتمثل محمية
البحر النجميل المحميات البحرية الساحلية ، وهى متعددة الأهداف لحماية
البحيرة من التلوث ، وتنمية الثروة السمكية . وقد انتشرت المحميات
الطبيعية ، أو ما يسمى المتنزهات الوطنية في معظم أقطار العالم ،
وأصبحت عناصر جذب سياحى مهمة .

■ السهل الساحلى ينتظره مستقبل طيب ، فحركة التعمير ، وبناء
القوى السياحية تثير حثيثا ، خصوصا مع الاهتمام بوسائل النقل والطرق
وتجهيزها ، وبناء المطارات ، وعناصر الجذب السياحى الطبيعية متوفرة ،
والتي تتمثل في تنوع الصخور ومظاهر السطح في الظهير الجبلى ، وفى
السهل والمياه ، وإمكانيات ممارسة الرياضات المائية ، والفصوص لمشاهدة
الطيور والأسماك ، وزيارة الجزر التي تتركز المياه أمام الساحل ،
اضافة الى ثروته المعدنية خاصة البترول :

■ المزارع الرسوبية عند مصبات الأودية ، وهى هدف التوسع الزراعى
والممرانى شرقى الوادى الذى يكاد يخلو من مراكز العمران . فإن المشاهد
لتحيطه العمران فى الوادى سيلحظ أن معظم السهل المنخفض يلقى على
الجانبا اليسرى ، ذلك أن النهر يلتزم فى غالب مجراه فى مصر الجانب
اليمين . فالمساحة الزراعية على الجانب اليمين لا تكاد تصل الى سبع
(70 %) مئلتها على الضفة اليسرى ، وهذا يعنى أن العمران مكثس بكل
ظواهره على السرى دون اليمين . فالضفة اليمى تخلو من الطرق الرئيسية
ومن المدن الكبيرة المهمة ، خصوصا على امتداد الوادى فيما بين قنا
وطوان . والخط الحديدى من القاهرة حتى نجع حمادى يسير بامتداد

الغربية . وبعد نجع حمادى يعبر الى الضفة الشرقية ، لكنه بعد
نا يبدو منعزلة تماما عن مراكز العمران والتركز السكانى فى الضفة
الشمالية . فالمحطات الحديدية لمدن مهمة مثل ادفو ، واسنا ، منفصلة عنها ،
بعد على الضفة اليمنى ، وعلى المسافر أن يعبر النهر ليصل اليهما ،
للحال بالنسبة لنقل السلع من المدينتين اليهما . وابتداء من نجع
جنوبها تتركز معظم المدن وغالبية السكان فى الضفة اليسرى .

من هنا تأتى أهمية التوسع الزراعى والعمرانى فى شرق الوادى ،
ر هنا بسبب تحكم التضاريس ، وشدة وضوح حواف الهضبة الشرقية
متصلح المراوح الفيضية ، ذلك أن مصبات الأودية تتميز بترتبات
، وبطونها مستوية السطح فى الأغلب الأعم ، وتحوى الكثير من
الجوفية ، بحيث يمكن الاعتماد عليها فى الزراعة الى جوار رفع مياه
أليا الى المناسيب المناسبة . وتقدر إمكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء
من أودية الصحراء الشرقية التى تصب فى النيل بنحو نصف مليون

سهل كوم أمبو خير مثال لاستغلال الأودية ومصباتها ، فهو يتألف
سبق أن ذكرنا ، من التقاء واديين هما شعيت والخريط ، وتزدهر
فى الزراعة الدائمة بالرى من مياه النيل ، وتشغل مساحة تبلغ بضع
ت من آلاف الأفدنة ، تزرع قصب السكر اللازم لمصانع شركة كوم
للسكر .

وقد امتدت الزراعة الدائمة أيضا فى وادى عباد شرق مدينة ادفو
ة تزيد على ٢٥ كم ، وتتم الزراعة بالرش والرى السطحى . وقد تم
ح الاراضى التى تبلغ مساحتها نحو ثمانية آلاف فدان على قبائل
بدة والبشاريين ، الذين تم توطينهم بها ، كما استصلحت مساحة تزيد
عشرة آلاف فدان فى وادى الخريط ، واتصلت بمنطقة قصب السكر
م أمبو .

ومن أهم الأودية التى تنتظر الاستزراع وادى لقيطة ، وبه مائة ألف

فدان صالحة للزراعة على المياه الجوفية ومياه النيل ، وهو أحد أودية شبكة ثلاثية تجمع وادى زيدون فى الجنوب ، ولقيطة فى الوسط ، ثم الحمامات فى الشمال ، وتلتقى الأودية الثلاثة عند بير لقيطة . وبالمثل فان وادى قنا يضم مساحات شاسعة صالحة للاستزراع ، على المياه الجوفية ومياه النيل ، اذ تغطيها تربة طينية خصبة ، اضافة الى دلتاه التى يبلغ سمك تربتها لكثير من المترين ، وفيها الآن مساحات زراعية متناثرة .

واكانيات القوسع الزراعى فى النوبة ، او فى حوض بحيرة ناصر ، او بحيرة السد العالى كبيرة للغاية ، تتراوح بين نصف المليون فدان والمليون ، بل هناك تقديرات تصل الى المليونين . والاراضى هنا مستنقضة المسطح ، فيعضها مسطحات متبسطة ، وبعضها منحدرات هينة أو قد تكون شديدة ، وستعتمد الزراعة فى بعضها على الرى الدائم من مياه النيل والبعض الآخر سيروى رىا حوضيا ، وستستخدم المياه الجوفية المستعدة أصلا من مياه البحيرة فى المساعدة على الرى .

نمط المعمر الحديث بالصحراء الشرقية :

الصحراء الشرقية كانت دائما صحراء رعى وتعدى ، والمرعى فقير للغاية ، واجسام القطعان متواضعة ويسودها الماعز ، ثم الابل فالغنم . والرباع هنا بدو رحل ، ولا توجد حالات عمرانية مستقرة ، وإنما مجرد «عش» من أغصان الشجيرات ، تغطيها أبراش سعف نخيل الدوم ، توجد حول الآبار والينابيع ، يرتادها البدو كمحطات سقاية وراحة أثناء التجول والترحال . والسكان القليلو العدد (بضع عشرات من الاف) ينتشرون بكثافة سكانية متدنية ، لا تلك تتناقض بالاتجاه شمالا مع قلة المطر وبالتالي فقر المرعى .

واشتهرت الصحراء الشرقية منذ القدم بمحاجرها وحجارها الكريمة ، وتطورت شهرتها الآن وتحولت من المعادن النفيسة كالذهب والفضة والفيروز والزبرجد ، الى الفوسفات والحديد والبتروى ، وصحب هذا التحول انتقال مراكز التعدين من الداخل الى الساحل . والآن أصبح الساحل والسهل

الساحلى أهم ما فى الصحراء الشرقية . ففيه يتركز العمران والنمو العمرانى للأغراض الترفيهية والسياحة ، ويواكب هذا العمران الحديث المتنوع الأغراض تيار هجرة من الوادى من الفنين والعمال ، بينما يبقى البدو لمعظمهم مرتبطين بالرعى المتجول ، وإن كانت نسبة لا بأس بها من شبانهم قد انخرطت فى قطاع الخدمات السياحية .

وإذا كان العمران الحديث على الساحل قد جذب أعدادا من الرعاة الشبان من داخل الصحراء ، فإن التوسع الزراعى على هوامش الصحراء المطلة على الوادى ، تجذب هى الأخرى أعدادا من الرعاة ، وقد حدث أن استقرت مجموعات من العبادة والبشارية على هوامش الوادى ، ابتداء من ثنية قنا جنوبا حتى الحدود مع السودان ، واشتغلت بالزراعة المستقرة فى مختلف الحواجر ، مثل حاجر قنا ، والأقصر ، ودراو ، وحاجر اسنا وأدفو . وباحتراف الزراعة يحدث الذوبان والتفكك القبلى .

وبمعنى هذا توزيعا جديدا للسكان ، وتغيرا جذريا للكثافات السكانية . فالصحراء يتم تفريغها سكانيا ، بينما هوامشها الشرقية والغربية تجتذب أعدادا متزايدة من البشر ، من الصحراء ، ومن الوادى القديم أيضا .

ومع هذا فإن الصحراء الشرقية ستظل حية بشبكة الطرق الحديثة التى تخترقها ، وتصل هامشها الشرقى وموانئ ومراكز عمران ساحلها بمدن الوادى ، تلك الطرق المرصوفة التى سلك بعضها الطرق القديمة التى يرجع عمر بعضها إلى أكثر من ثلاثة آلاف سنة (قنا - الأقصر - القصير) . فالصحراء يخترقها الآن سبعة طرق ، كثرها شمالية طريق القاهرة - السويس ، وأبعدها فى الجنوب طريق اسوان - برنيس . وبطول الساحل يمتد طريق للسيارات من السويس إلى حلايب حتى الحدود مع السودان . وفى أكتوبر عام ١٩٩٦ تم افتتاح مشروع كبير للسكك الحديدية يربط ميناء سدجة وبلدة الخارجة ومناجم الفوسفات بابو طرطور ، مروراً بوادى النيل عند مدينة قنا ، ويبلغ طوله ٦٨٠ كم ، إلى جانب خطوط فرعية وتوصيلات جانبية يبلغ طولها ١٨٠ كم . وقد جرى ويجرى توصيل أنابيب المياه العذبة من الوادى إلى مراكز العمران المتنامية على الساحل .

استزراع صحراء شرق الدلتا :

ينحصر ثلث صحراء شرق الدلتا بين قناة السويس شرقا ، وطريق القاهرة - السويس الصحراوي جنوبا ، وتخوم المعمور في الدلتا غربا . وفي أراضى الاستزراع بصحراء شرق الدلتا تلتقى الاستراتيجية الزراعية والاستراتيجية العسكرية ، مع الأمن الغذائي والأمن القومي . فقد كانت صحراء شرق الدلتا فراغا عمرانيا أغرى إسرائيل بالعبور عن طريق الثغرة في حرب أكتوبر عام ١٩٧٣ ، ولهذا لا بد أن يطولها الاستصلاح والعمران ، قبل نطق القناة وقبل سيناء .

وتقدر مساحات الاستزراع بنحو نصف مليون فدان ، وتتوزع في سهول جنوب بور سعيد ، والحسينية ، وهضبة الصالحية ، بالإضافة إلى بضعة عشرات آلاف من الأندنة غربى قناة السويس الصالحة للاستصلاح ، ويتطلع البعض إلى التوسع في المستقبل إلى جنوب الصالحية ، وحتى خط القاهرة - السويس في مساحة تبلغ مليون فدان .

وفيما يلي دراسة موجزة لمشروعين في شرق الدلتا يعتمدان على مياه النيل ، الأول : مشروع الصالحية ، والثاني : مشروع ترعة السلام .

مشروع الصالحية :

يستخدم هذا المشروع كمشروع غرب النوبارية الذي سنذكره فيما بعد ، أحدثت ملوحت له التكنولوجيا في الري والزراعة الآلية ، وفي الاقتصاد الزراعى ، والمركب المحصول الذى يركز أساسا على الحضر والفواكه واللحوم والألبان ، وتبلغ مساحة المشروع نحو ٥٧ ألف فدان ، والتربة رملية صفراء صالحة للاستزراع ، لكن الأرض هضبية مرتفعة - وترعة الاسماعيليه هى مورد المياه الأساسى ، منها تفتح المياه بالطلمبات الكهربائية العملاقة خلال أنابيب واسعة إلى ارتفاعات تتراوح بين ٤٠ - ١٢٠ مترا ، وهو أعلى منسوب وصل إليه الضخ المائى إلى الأراضى الصحراوية في مصر . ويتم الري بالرش الآلى أساسا ، وبنظام الري المحورى في نحو ٤٠ ألف فدان ، وبالري بالتنقيط في حوالى ١٥ ألف فدان .

والمشروع يهدف أساساً إلى تكثيف الاستغلال الحيوانى من ماشية ودواجن ، ولذلك فإن مركز الثقل فى المربك الزراعى هو الانتاج الحيوانى ، وقد تم استيراد أعداد كبيرة من الحيوانات المنتقة ، لتربيتها فى حظا حديثة ، تعتمد على أحدث طرق التلقيح الصناعى ، وأنشاء الكثير من معامل الألبان ، ومعامل تفريخ الدواجن ، و انتاج البيض .

وقد أنشئت مدينة الصالحية الجديدة لكى تستوعب ١٠٠ ألف نسمة ، ودخل الانتاج منذ بداية الثمانينيات السوق المحلى ، كما خصص خمسة للتصدير . والانتاج متنوع : خضروات ، فواكه ، لحوم ، ألبان ، دجاج ، بيض . والعمل قائم بالتوسع الزراعى الأفقى فى سهل الصالحية ، لتصل المساحة الزراعية إلى ٣١١ ألف فدان ، وذلك بعد توسيع ترعة الاسماعيليه ، وحفر ترعة الصالحية بطول ٣٠ كم ، لرى ٢٢٠ ألف فدان من تلك المساحة وتوصيل المياه إلى ٦٠٠٠ فدان بمنطقة الحسينية .

مشروع ترعة السلام :

يهدف المشروع إلى استزراع نحو ٦٢٠ ألف فدان فى شمال شرق الدلتا وفى شمال سيناء ، على نظام الرى الدائم من مياه النيل . ويقع نحو ثلث هذه المساحة (٢٢٠ ألف فدان) فى شمال شرق الدلتا ، وثناها (حوالى ١٠٠ ألف فدان) فى شمال سيناء . وتتركز مساحة الاستزراع فى شرق الدلتا فى جنوب وجنوب شرق بحيرة المنزلة ، فى محافظات دمياط والدقهلية ، والشرقية ، والاسماعيليه ، وبور سعيد . ويجرى إقامة ٣٧ مجتمعاً عمرانياً جديداً ، يضم قرى مركزية وأخرى محلية ، ومراكز للرياضة والترويح والسياحة .

والأراضى كلها سهلية ، عكس أراضى الصالحية الهضبية ، وترتبتها خليط بين الرملية الصفراء ، والطينية البحرية . وقد اقتضى الأمر حفر ترعة جديدة ، أطلق عليها اسم «ترعة السلام» ، تأخذ مياهها من فرع دمياط عند بلدة العنانية ، مركز فارسكور بمحافظة الدقهلية ، وتعبير إلى سيناء عبر سحارة ضخمة عند الكيلو ٨٢ ، تتضمن أربعة أنفاق أسفل قناة السويس تمر بها أربع مواسير ، قطر كل ماسورة من الداخل ٥١٠ سم ، لتسير نحو

الشرق عبر سهل الطينة حتى العريش • ويبلغ التصرف اليومي للترعة نحو ١٩ مليون متراً مكعباً ، لاستخدام الري والشرب والصناعة ، تأتي من مياه النيل ومياه الصرف المخطوطة بها بنسبة ١ : ١ • وقد لبقت سلامة إعادة استعمال مياه مصر في «السرو» ، و «حادوس» بعد خلطها بمياه النيل للري • وقد انطلقت المياه من الترعة الى سيناء في مناسبة احتفالات أكتوبر ١٩٩٧ (٢٦/١٠/١٩٩٧) • ويبلغ طول ترعة السلام من هاويس دمياط حتى الضفة الغربية لقناة السويس ٨٧ كم •

شبه جزيرة سيناء

المساحات الجيولوجية والجيومورفولوجية العامة :

تبلغ مساحة سيناء ٦١ ألف كم^٢ ، أي حوالي ٢٢٦ من مساحة مصر ، وطولها من رأس محمد لأقصى بروز منها في البحر المتوسط نحو ٣٩٠ كم • وعرضها فيما بين العقبة والسويس حوالي ٢١٠ كم • وتتمثل في سيناء معظم أنواع التكوينات الجيولوجية وطبقات الصخور الموجودة في الأراضي المصرية • بل ان تكوينات العصرين الفحمي والجوراسي توجد بها ، بينما تغيب في بقية أراضي مصر • ومركب الركيزة الأركي يظهر في جنوبها على هيئة مثلث مساحته ٧٥٠٠ كم^٢ ، ثم يغيب أسفل الطبقات الصخرية المنتمية لأعصر الأزمنة الأربعة مكوناً أساسها الذي تركز عليه • وتقع بنية شبه الجزيرة كثيراً ، فالفوالق والكسور تكتنف الكتلة الأركية في الجنوب ، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه ، ومساحتها حوالي ١٣ ألف كم^٢ ، بالطول وبالعرض •

وتسود للتواءات المنتظمة مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم^٢ من منطقة الوسط ، يليها شمالاً نطاق يمتد شمالى عرض ٣٠ درجة شمالاً تكثر به الانكسارات ، ينتهي بنطاق القباب الذي تزيد مساحته على ١٣ ألف كم^٢ ، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على ألف متر ، ثم في أقصى الشمال مشرفاً على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته حوالي ٨ آلاف كم^٢ من الكتبان الرملية ، وقرشات الرمال • وبحذاء خليج السويس نطاق طوله حوالي ٣٠٠ كم وعرشه بين ١٠ - ٣٠ كم ومساحته حوالي ٨٣٠٠ كم^٢ ، تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج •

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراويين الشرقية والغربية من الزجحة الجيومورفولوجية ، فتأخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة الأركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية ، وفي العجمة والتيه نجد ظواهر المعازة ، ويخترق شبه الجزيرة في كل اتجاه ، كما هي الحال في الصحراء الشرقية ، عدد كبير من الوديان يقطعها الى هضاب وهضبات ، ونجد في سيناء من أشكال سطح الصحراء الغربية : الكويستات ، وفرشات الرمال والكتبان الرملية ، وصحارى الحمى ، وإنصحارى الصخرية (الحمادة) .

وسيناء غنية بـ ~~بوديانها~~ ~~الشرقية~~ ، وهى تركة عصور المطر ، فلا يجرق بها المياه حالياً إلا كل شتاء حينما تنساقط الأمطار ، فتجرى بها سيولا ، ورغم أنها تمزق وجه شبه الجزيرة فتزيده وعورة ، فإنها تقدم سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتها المعدنية ، ومعظم وديانها قصير شديد الانحدار باستثناء وادى العريش ، الذى يطاول وادى قنا ضخامة ، والوديان التى تنصرف الى خليج العقبة أقصر وأشد انحدارا من مثيلاتها التى تصب في خليج السويس .

والتصريف المائى من النوع المشع ، اذ تنبع الوديان من وسط سيناء ، وتجرى في اتجاه الشرق الى خليج العقبة ، وفي اتجاه الغرب الى خليج السويس ، وفي اتجاه الشمال الى البحر المتوسط ، وغالب التصريف خارجي ، وإقله داخلي وهو تصريف مزدوج ، كما في الصحراء الشرقية ، نحو البحرين الأحمر والأبيض ، وإن كان تصريف الصحراء الشرقية الى البحر المتوسط غير مباشر بواسطة النيل .

خريطة المستقبل للمعمور في سيناء :

قاست سيناء ويلات حروب أربعة متتابعة : ١٩٤٨ ، ١٩٥٦ ، ١٩٦٧ ، ١٩٧٣ . واقتطعت من الوطن الأم عام ١٩٦٧ ، وعادت اليه عام ١٩٨٣ . وفي مثل هذه الظروف الصعبة التى يسودها القلق وعده الاستعمار ، تتوقف محاولات التنمية الاقتصادية والاجتماعية . وتزخر سيناء بشروات طبيعية متعددة ومتنوعة : رعى ، و زراعة ، وصيد السمك ، وصناعة السياحة ، ثم التعدين .

موارد المياه للرعى والزراعة :

سيناء هي أفقر صحارى مصر مطرا ، والشريط الساحلى هو أفقر شبه الجزيرة مطرا ، ويقل المطر من الشمال الى الجنوب ، لكنه يعود الى الكثرة فى أقصى الجنوب الجبلى المرتفع ، فالمطر اعمارى وتضاريسى ، ويسقط شتاء بهبوب الرياح الغربية واعاصيرها ، وكذلك فى الخريف وفى الربيع بسبب الرياح الشرقية . ورغم تفاوت كمية المطر السنوى تفاوتاً كبيراً ، فإن متوسط الكمية الساقطة تجعل أجزاء من سيناء اقرب ما تكون لشبه الصحراء ، أو لمناخ شبيه بمناخ البحر المتوسط ، ذلك ان متوسط كمية الأمطار الساقطة فى رفح تبلغ ٣٠٤ ملم ، وفى العريش ١٠٤٧ ملم ، وفى القصيمة ١٧١ ملم ، وتقل بالاتجاه غربا (بور سعيد المجاورة ٧٣ ملم) وجنوبا (الاسماعيلية ٣٧٧ ملم ، السويس ٢٤٧ ملم ، أبو رديس ٢١٥ ملم ، الطور ١٠٤ ملم ، نخل ٣٨٢ ملم ، طابا ٢٧٧ ملم ، سانت كاترين ٦٢ ملم شرم الشيخ ٢٣٨ ملم) .

وموارد المياه اذا هي مياه مطر ووديان ، ومياه جوفية وعيون وآبار ، وتستخدم طرق للاستفادة من المياه السطحية تتمثل فى العقود والهرايات (ضاريج) والسدود والعيون . بينما يستفاد من المياه الجوفية عن طريق الآبار والذنادق ، وينتشر فى سيناء حوالى ٤٠٠ بئر سطحي ، ١٧٠ بئرا عميقا ، واحد عشر خندقا ، وثلاثة وثلاثون عينا ، وحوالى ٥٠ صهريجاً (هرابة) . وموارد المياه على هذا النحو موارد محدودة ومتواضعة ، والتنمية الزراعية والعمرائية تحتاج لادخال مورد دائم بالاضافة الى موارد مياه المطر والمياه الجوفية .

وفكرة ادخال مياه النيل الى سيناء فكرة ترجع الى بداية الخمسينيات لكن العمل تعثر ثم توقف بحرب ١٩٦٧ . وبعثت الفكرة من جديد فى شكل مشروع عملاق ، بدأ العمل به عام ١٩٩٤ ، وسينتهى فى عام ٢٠١٧ . وقد دخلت مياه النيل الى سيناء فى أكتوبر ١٩٩٧ عن طريق ترعة السلام - الشيخ جابر ، على نحو ما ذكرنا من قبل .

وتعبر المياه الى سيناء أسفل القناة منحز ٤٢ مترا ، لتروى ٤٠٠ ألف

فدان ، يتم استصلاحها واستزراعها حول مدار التربة التي تسمى في سيناء
ترعة الشيخ جابر الصباح ، الذي ساهم في تكاليف انشائها ، وطولها في سيناء
١٥٥ كم حتى وادي العريش .

والمساحة الزراعية موزعة على سهل الطينة (٥٠ ألف فدان) وفي جنوب
القنطرة شرق (٧٧ ألف فدان) وفي كل من منطقتي رابعة وبئر العبد (٧٠
ألف فدان) وفي كل من منطقتي السر والقوارير (١٣٥ ألف فدان) .
ويتضمن المشروع في سيناء انشاء مجمعات زراعية وصناعية ضخمة ، تعتمد
الزراعة فيها على دورة زرعية خاصة ، بحيث تعتمد على محاصيل تقليدية
وأخرى للتصدير ، فتتم زراعة محاصيل الحبوب والقمح ، والقطن ،
والأرز ، والخضرة ، والفواكه ، والمواالح ، ونباتات طبية وعطرية .

وسيتم سحب ٢١١ مليار م^٣ من مياه النيل ، و ٢٣٤ مليار م^٣ من مياه
المصارف ، بنسب ملوحة للمخلوط فيما بين ٧٠٠ - ٨٠٠ جزء في المليون ،
ويبلغ اجمالي الاحتياجات المائية لجملة المساحة في غرب وشرق قناة
السويس ٤٤٥ مليار م^٣ ، بالإضافة الى مياه المطر والمياه الجوفية .
وتستهدف خطة الاستزراع والتعمير زيادة عدد سكان سيناء من نحو ٣٠٧
ألف نسمة تبعاً لتعداد ١٩٩٦ ، الى ٣٢٢ مليون نسمة حتى عام ٢٠١٧ ،
ونشر معمور متكامل في مجالات الزراعة ، والتعدين ، والصناعة ،
والسياحة ، وتتكلف خطة تعمير سيناء على هذا النحو ما يزيد على ٧٥
مليار جنيه .

وفيما يخص النبات المرعى : فان سيناء أغنى صحارى مصر نباتا ،
لأنها أغزرها مطرا ، وأقلها قارية . فالغطاء النباتي نجده بنسب متفاوتة
في بعض البقاع المناسبة ، رغم أن النبات بعامة من نوع النبات الصحراوي ،
فان نوع النبات الرطب ينتشر في المناطق المرتفعة والأودية الجبلية ،
وتتكاثر الأشجار والشجيرات أحيانا في شكل أجام كما في وادي فيران ،
وتكثر أشجار الأثل والسنت ، الى جوار النخيل ، وفي أقصى الجنوب نجد
تدرجاً نباتياً على سفوح الجبال خاصة جوانبها المواجهة للشمال والمعرضة

للرطوبة والمطر . ويتميز نبات سيناء بالتنوع ، فلقد تم احصاء ٥٢٧ نوعا ،
منها الربع ميزة يختص بها نبات سيناء على غيره في مختلف بقاع مصر .

ورغم ان معظم سكان سيناء كانوا حتى عهد قريب يحترفون الزراعة
اساسا ، فان مأساة شبيه الجزيرة كارض للمعارك في الصراع العربي
الاميراثيلي ، قد عمقت الصلة بين سكانها وسكان الدلتا والوادي . فقد
اقتضت ظروف الحروب تهجير أعداد كبيرة منهم ، فتم الاختلاط بينهم
وبين الزراعي في القرى ، فتعلموا منهم حرفة الزراعة ، التي مارسوها حينما
عادوا الى ديارهم ، ولذلك فان الاستقرار للسكان الاصليين الذين بلغوا في
التعداد الاخير نحو ٣٠٧ ألف نسيم لن يشكل مشكلة . ونسبة الحضر في
شمال سيناء ٥٩% (جملة الحضر والريف ٢٥٢٧٥٠ نسمة) وفي جنوب
سيناء حوالي ٥٤% (جملة الحضر والريف ٥٤٩٥ نسمة) تبعا لتعداد ١٩٩٦ .

الثروة المعدنية :

رغم اهمية التعدين في سيناء قديما وحديثا ، فانه يقتصر على نطاق
ساحل خليج السويس وظهيره . فهنا كانت تعدن الاحجار الكريمة في العهد
الفراعوني ، ويتم الآن تعدين المتجنيز ونحاس سربيط حول ام بجمة ،
وبسيناء نحاس ، ويورانيوم ، وثوريوم ، وفوسفات ، ورصاص ، وكبريت
ورمال كوارتزيتية ، وكاولين وجبس . ويحسب البترول في مقدمة الموارد
المعدنية ، وهم حقوله سدر وعسل ، وابورديس ، وبلاعيم بحري . وقد
بدأ استخدام الفحم كمصدر للطاقة الى جوار البترول والغاز الطبيعي ،
وتتم اكتشاف حقول رميدها المؤكد ١٠٠ مليون طن ، والمحتمل حوالي
٦٠٠ مليون طن اخرى ، وتنوعية الفحم في المغارة وعيون موسى تصلح
لتشغيل محطات كهرباء حرارية والكوك اللازمة لصناعة الحديد والصلب .

الثروة السياحية :

مراد خصب ومستمر للاستثمار ، فسيناء تتمتع بتراث ديني ، ورصيد
من الخبائرات القديمة . وفي أسماء أماكن قسمها الجنوبي دلائل قصة
موس عليه السلام ، وفرعون واليهود من البعث حتى الخروج . وهنا نذكر
عيون موسى ، غير بعيدة عن رأس خليج السويس ، وجبل حمام فرعون ،

وجبل حمام موسى على الساحل الغربى . وحيثما ندلف الى عمق سيناء تظهر هضبة الخثية ، وجبل موسى وجبل المفاجاه ، والوادى المقدس طوى ، ودير سانت كاترين المقام فى منتصف القسم الجنوبى من سيناء ، به العديد من المخطوطات والمقتنيات الاثرية ، وطريق العائلة المقدسة : السيد المسيح عليه السلام ، وإمه مريم ، ويوسف النجار فى رحلتهم الى مصر ، بين رفح فى الشرق والقنطرة فى الغرب ، مروراً بالعريش ، وطريق الغزوات المصرية القديمة - سراييط الخازم ، سياحة دينية وثقافية ممتعة .

وتستأثر سيناء بسبع محميات طبيعية : رأس محمد ، جزيرتا تيران وصنافير ، سانت كاترين ، نبق ورأس طنطور ، أبو جالوم ، وهذه كلها بمحافظة جنوب سيناء . أما فى شمال سيناء فقد تم تحديد محميتين هما : الزرانيق - البردويل ، والاحراش الساحلية من العريش حتى الحدود عند رفح . وهى كما نرى من مواقعها وطبيعتها سطحها متعددة الأغراض : رعاية وحماية للشعاب المرجانية التى تكثف سواحل سيناء ، ولتجمعات الاسماك المختلفة الاشكال والالوان ، وللمياه الطبيعية ، وفصائل النبات والحيوان فى الجبال والهضاب والودى التى تتخللها .

وتتميز شواطئ سيناء باتساعها وبرمالها النظيفة ، وتشتهر فى الشمال المشرق على البحر المتوسط بتجمعات النخيل خاصة فى اقليم العريش وشرقى بحيرة البردويل ، كما تحوى محمية الزرانيق العديد من فصائل الحيوان والنبات الطبيعى والطيور المهاجرة من أوروبا وآسيا ، ولتى يبلغ عدد أنواعها ٢٤٠ نوعاً خلال شهور الخريف من كل عام . يضاف الى ذلك الشواطئ الرملية الجميلة على خليج العقبة بين طابا ورأس محمد (طابا ، ذهب ، نويبع ، شرم الشيخ) وكذلك على امتداد خليج السويس (رأس أسلة ، الطور ، رأس مدر ، ثم محمية رأس محمد) .

ويعزز عناصر الجذب السياحى هذه مناخ ملائم طوال السنة ، فسيناء قل قارية من مناخ مصر عموماً ، ولهذا فإن السياحة اليها دائمة ، ونيت موسمية ، كتحال تماماً بالنسبة لسواحل البحر الأحمر ، لكن مناخ سواحل سيناء أكثر اعتدالاً ، ذلك لأن لشبه الجزيرة أطول سواحل - نسبة لمساحة -

في مصر ، فطول سواحل سيناء ٧٠٠ كم ، ومن ٢٤٠٠ كم هي مجموع
سواحل مصر . ورغم أن مساحة سيناء تعادل نحو ٦٪ من مساحة مصر ،
فإنها تستأثر بنحو ٢٩٪ من سواحلها . فسيناء تملك كيلومترا ساحلها
طوليا لكل ٨٧ كم من مساحتها ، مقابل كيلومترا طوليا لكل ٤١٧ كم في
مصر عموما .

الصحراء الغربية

الموقع والمساحة :

تمتد من وادي النيل شرقا الى الحدود المصرية الليبية غربا ، ومن
ساحل البحر المتوسط شمالا الى الحدود المصرية السودانية جنوبا ، وتزيد
مساحتها قليلا عن ثلثي مساحة مصر ، اذ تناهز ٦٨١ الف كم^٢ . وهي
تتسع في الجنوب حيث يبعد عنها النيل شرقا ، وتضيق نوحا في الشمال .

الارتفاع والانحدار :

وتبدو بهيئة هضبة متوسطة الارتفاع ، الذي يبلغ نحو ٥٠٠ متر في
المتوسط . وتتدرج في الارتفاع من الجنوب ، حيث يبلغ نحو ١٠٠٠ متر
الى الشمال ، حيث تطل على الساحل من علو ٢٠٠ متر . وتقصي ارتفاع
تبلغه في جبل العوينات (١٩٠٠ متر) ، وتتدرج ايضا في الارتفاع من النيل
شرقا الى العوينات غربا . والسطح بذلك منظم على مدى البصر لا يقطع
سوى واجهات الكويستات التي تحدد نطاقات تلامس التكاوين الجيولوجية ،
والانخفاضات التي تحددها .

ظاهرة الكويستا :

ولقد أدى الميل العام للطبقات من الجنوب الى الشمال ، اضافة الى
التركيب الصخري الذي يتألف في كل الأحوال من طبقة سطحية صلبة ،
تركز على صخور هشة الى تكوين ظاهرة الكويستات عند نطاقات الحدود
بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، وعند حفيض كل واجهة كويستية تقع
منخفض ، هامش شمالي جرف شديد الانحدار ، وهامش الجنوبي
يقلد بالتدرج في الصحراء فالجروف الشمالية (واجهات كويستات)

المطلة على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجية والداخلية ، تتألف من طبقات علوية من الصخور الجيرية الكريتاسية الصلبة ، التي تتركز على طبقات سفلى من الرمال وشرائح الطفل والطين الهشة وطبقات الفوسفات . أما واجهات الكويستات المشرفة على نطاق المنخفضات الشمالية ، المنظرون والقطارة وسبوة ، فتتركب من غطاء علوى جبرى ميوسينى صلب يتركز على رواسب حطامية هشة .

ظاهرة المنخفضات :

من الواضح أن مواضع المنخفضات تحددت بنطاقات التماس الجيولوجى ، وعلى امتداد تلك النطاقات كانت بالضرورة ، تجرى خطوط السواحل ، وتتكون اللاجونات ، وتترسب صخور المتبخرات ، الامر الذى مكن لعوامل التعرية من غزوها بسهولة . فمواضع الخارجة والداخلية تتفق مع نطاق تماس الخراسان النوى ، والطباشير الكريتاسى ، والغرفة البحرية مع التقاء صخور الكريتاسى والايوسين ، بينما تضم صخور الايوسين والايوسين سيوة والقطارة فيما بينهما . ويقع منخفض الفيوم - الريان فيما بين تكاوين الايوسين و الاوليجوسين ، ووادى المنظرون بين الاوليجوسين و البلايوسين . وقد اختلفت آراء الباحثين فى كيفية نشأة المنخفضات ، ويمكن تصنيفها فى مجموعتين :

الاولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم افكارا تخص التكاوين الصخرية ، وعمليات الانقواء والانكسار .

الثانية : تحجب للنشأة عن طريق العوامل الخارجية ، كعمليات التجوية ، وفعل الماء الجارى ، وتأثير الرياح .

والواقع أن أيًا منها مفردًا لا يمكن أن يفى بتفسير النشأة ، كما أن النظريات التى تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لتوضيح أصل الآخر . ونحن نميل الى نظرية مركبة ، مؤداها أن منخفضات صحراء مصر الغربية (وليبيا بل والكبرى عموما) قديمة النشأة ، وأن قد تضافرت مع من معاونة للحفر والتشكيل أغلبها جيولوجى ، وأخرى مسئولة عنها!

أغلبها ظاهرية ، وتتمثل في فعل المياه والرياح التي تناوبت التأثير خلال 'عصر الزمنين الثالث والرابع ' . ومنذ حوالي الألف الثالثة قبل الميلاد بدأت تحل ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهي التي خلعت على المنخفضات اللمسات الشكلية التي تبدو بها في وقتنا الحاضر .

وفي هذه المنخفضات تكمن فرص التوسع الزراعي - الصناعي ، والعمراني الكبير فيما يسمى بمشروع «جنوب الوادي» أو «توشكا» أو «الوادي الجديد» .

صحراء حمادة وعرق :

توصف الصحراء الغربية بأنها صحراء منخفض وفضة ، ورايند أن للمنخفضات أهمية في تشكيل السطح . وفي المستقبل الاقتصادي والعمراني لخير . أما الهضبة فهي حمادة وعرق ، وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجزئ من مساحتها نحو الثلثين ، أما الثلث فمن نصيب العرق . وكلاهما : الحمادة والعرق يتفكان في القحولة ، ولا سبيل إلى استصلاح وتعمير فوقهما ، ولصحراء الغربية من أشد صحارى العالم جفافا وفقرا .

خريطة المستقبل للمعمور في الصحراء الغربية

تتمثل امكانيات التعمير في المناطق التي تتوفر فيها ثروات دفنية ، تتمثل في الثروة المعدنية ، وفي المياه الجوفية ، وحيثما دعت الضرورة استخدام مياه النيل في الاستزراع والتعمير .

الثروة المعدنية :

يأتى الحديد الخام في مقدمة الخامات المعدنية ، ويعتمد في الراحة البديعية ، ويعتمد عليه مصنع الحديد والصلب في الثنتين منذ عام ١٩٧٩ ، حينه توقف إنتاج حديد 'سوان' . وبلغ الاحتياطي المؤكد نحو ٣٦٠ مليون طن . وبسبب الخام بواسطة خط حديدى يبلغ طوله ٣٤٦ كم ، يربط الرابح - سكة حديد الوجه القبلى عند دهشور ، كما انشئ طريق مرصوف

يوازى الخط الحديدي يصل الى القاهرة ، وطوله ٣٣٠ كم ، كما تصل الكهرباء الى اللوامة بخط يأتيها من سمالوط . وقد ساهم النشاط التعدينى فى إنشاء مركزين عمرانيين هما : مدينة الحمراءوين ومدينة الجديدة .

وبحسب حقل فوسفات أبو طرطور من أهم الموارد المعدنية المكتشفة فى مصر . وتقع تجمعة أبو طرطور فيما بين منخفض الخارجة والداخلية ، ويبلغ طول الحقل من الشرق الى الغرب نحو ٣٠٠ كم ، وعرضه من الشمال الى الجنوب حوالى ١٦٠ كم ، ويوجد ثلاثى فوسفات الكالسيوم فى ثلاثة تويات أهمها : المستويان السفلى والوسط ، بنسبة تركيز تصل الى نحو ٦٠ ٪ ، والاحتياطى المؤكد لا يقل عن مليار طن ، وهناك تقدير يصل به الى ٧ مليار طن . وقد بدأ المشروع عام ١٩٧٤ وعلى مدى ٢٢ عاما تم خلافا : اتفاق ٢ مليار جنيه ، تعثر المشروع ، وفى مارس ١٩٩٦ تقرر المضى قدما فى المشروع ، خصوصا ان احتياطيات الفوسفات فى مناطق تعدينه الأخرى بالقرب من ساحل البحر الأحمر - (سفاجا - الحمراءوين - القصير) وفى نطاق وادى النيل فى شرقى النيل وغربه فى المحاميد والسباعية والشريات ، ليست كبيرة ، والطلب على الأسمدة الفوسفاتية فى تزايد مستمر ، واستغلال الخام يساعد على إقامة مجتمع عمرانى كبير ، ويرجى لهذا المشروع النجاح ، بمساندة المشروع الزراعى - الصناعى والعمرانى الكبير ، مشروع توسكا . وينقل الفوسفات خط حديدي يشق الصحراء الشرقية الى سفاجه حيث يتم تصدير معطله ، وقد بلغ عدد العاملين فى أبو طرطور حوالى ١٤٠٠ نسمة . عام ١٩٩٥ ، ولا شك ان العدد قد تضاعف الآن (فبراير ١٩٩٨) .

وفى للنطاق المطل على البحر المتوسط من الصحراء توجد تجمعات الغربانيات والحمام الى الغرب من الاسكندرية واحتياطى الجبس بين مؤكد ومدمتل نحو ١٢ مليون طن ، ونسبة كبريتات الكالسيوم مرتفعة تصل الى نحو ٩٠ ٪ فى الخام . اصف الى هنا ما اكتشف فى منطقة العميد ، غرب الاسكندرية بنحو ٩٥ كم (٤ مليون طن) . ويستخدم الجبس فى صناعة الأسمنت ، والجبس الطبى ، والخزف الصنى ، والبناء ، واستصلاح الاراضى البور . وتنتشر محاجر الحجر الجيرى بطول اقليم مريوط

مغراض البناء والتشييد لعشرات القرى السياحية ، وآلاف العمارات ،
وعشرات الأتوف من الفيلات الخاصة .

ويتم ترسيب ملح الطعام بطريق التبخر (الملح الشمسى) ، وأشهر مناطق
استغلاله ، ملاحات النخيلة والمكس والمعمورة وادكو . ويقدر الانتاج
للسنوى بنحو نصف مليون طن . ولقد عثر على البترول فى العلمين عام
١٩٦٦ ، وهو أول كشف تجارى للبترول فى الصحراء الغربية . وتوالت
لاكتشافات البترولية والغاز الطبيعى بعد عام ١٩٦٧ فى عدة حقول تنتظم
تق فى صفين ، أحدهما : يمتد شمال منخفض القطارة ، ويبدأ من حقل
غاز أبو قير إلى حقل بترول العلمين ، وبدا ، والزق ، ومليحة ، وأم
بركة . والثانى : جنوبى ، لكنه يقسح إلى الشرق مباشرة من منحنى
القطارة ، وحقل بدر ، وأبو الغراديق ، وأبو منان ، وصحراء غربية
١٩ ، وصحراء غربية ٣٢ ، وصحراء غربية ٣٣ وحقل غاز علم الشاويش .
ومن الواضح أن الصحراء الغربية تحتوى على مخزون طيب من البترول
والغاز الطبيعى ، تسهم عوائدهما المالية فى تطوير المعمر والمبائه . ويتم
تصدير الخام عن طريق ميناء العلمين ، بينما يجرى ضخ الغاز الطبيعى
بخط أنابيب إلى القاهرة من حقل غاز أبو الغراديق .

المياه الجوفية واستزراع اراضى المنخفضات :

ظهرت أعمال المسح امكانية التوسع الزراعى فى مساحات جيدة التربة
تتأخر ٤٥٠ ألف فدان ، موزعة على منخفضات الواحات التى تنتظم فى
صف طولى من الجنوب نحو الشمال فيما يشبه «الوادي» ، يناظر وادى
النيل الأعلى ويوازيه . وأعلن عن البدء فى انشاء الوادى الجديد فى ٢٦
يوليه ١٩٥٩ ، معتمداً على المياه الجوفية . وكان مقدراً للتآبار الارتوازية
أن تتدفق منها المياه تلقائياً لمدة لا تقل عن ١٥ سنة ، فإذا بمعظمها يحتاج
لضخ بعد مضي ٦ أشهر فقط من بدء التشغيل ، وأخذت طاقة الآبار فى
تناقص المستمر ، مما أدى إلى انكماش المساحات المزروعة ، وتركت
أجزاء من الأراضى المستصلحة بدون زراعة ، كما قد نشأ عن زيادة نسبة
الأملاح بسبب كثرة سحب المياه ، تقليل فترة استهلاك لبئر من عشر

سنوات إلى خمس سنوات ، وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، مما أدى إلى زيادة نفقات المشروع .

مياه النيل ومشروع توشكا :

إن وجود بحيرة المد العالي «بحيرة ناصر» بحسبانها مخزناً مائياً ضخماً ، وقريباً من مسار مشروع ما كان يسمى «الوادي الجديد» ، كان حافزاً لتنفيذ فكرة توصيل مياه النيل إلى واحات مصر في جنوب صحرائها الغربية ، بعدما تبين أن المياه الجوفية لا تكفي طموحات استزراع مساحات كبيرة ، وعدم جدوى الاعتماد عليها في تعمير حقيقي دائم في هذا «الوادي الجديد» .

وفي محاولاته الجادة الدأوبة لتحسين الأحوال الاقتصادية لشعب مصر ، تبنى الرئيس مبارك هذا المشروع الكبير ، وأعلن إشارة البدء في حفر قناة الشيخ زايد (قناة توشكا) في ٩ يناير ١٩٩٧ . وستأخذ التربة مياهها من بحيرة المد العالي شمال منخفض توشكا بنحو ١٠ كم ، وتسير غرباً لمسافة ١٠٠ كم ، وعلى طول ضفتيها تتم زراعة نحو ٢٥٠ ألف فدان ، حتى تصل إلى درب الأربعين لتقدم من السودان ، وتسير بمحاذاته مشقة مفرقة أراضي صالحة للزراعة حتى واحات «باريس» بمنخفض الخارجة ، بجهة لى طول ٣٥٠ كم ، وزمام زراعى محتاجته ٢٦٥ ألف فدان كمرحلة أولى ، تتلوها مراحل أخرى مستقبلاً . وستتم الامتعاثة بالمياه الجوفية ، لقد انتهى حفر أول بئر في ٢٥ ديسمبر ١٩٩٧ ، ويخطط لحفر ٨٥ بئراً على امتداد درب الأربعين ، وقيل أن تصرف كل بئر من المياه يكفى زرع ٢٠٠ فدان .

استزراع وتعمير هامش الدلتا الغربى الصحراوى على مياه النيل :

مشروع «غرب النوبارية» في غرب الدلتا ، كمشروع الصالحية في شرق الدلتا ، يستخدم أحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا في الري والزراعة الآلية ، وفي الاقتصاد الزراعى والمركب المحصولى الذى يركز على تربية الفواكه والخضراوات واللحوم والالبان . وتبلغ مساحة الاستزراع على الترى

الدائم من مياه النيل في غرب النوبارية ، والساحل الشمالى الغربى او ساحل مريوط ، حوالى نصف مليون فدان ، وقد تم استصلاح معظمها .
وهناك ٤٠٠ الف فدان صالحة للاستزراع في الاراضى المحيطة بمدينة «السادات» ، التى انشئت بصحراء غرب الدلتا عند الكيلو ٨٤ على الطريق الصحراوى بين القاهرة والاسكندرية ، وبذلك ينشأ اقليم زراعى ريفى تابع للمدينة ، يمونها بالخضر والفواكه ، ويتضمن وحدات سكنية زراعية صناعية تقوم بتصنيع المواد الغذائية وتعليبها .

ومشروع «واحة السلام» يقوم على استزراع نحو ٣٠ الف فدان بالرى المستديم من مياه الرياح البحرى المجاور ، وبالمياه الجوفية . ويقع المشروع فيما بين الكيلو ٢٦ والكيلو ٣٥ شرق وغرب طريق القاهرة - الاسكندرية الصحراوى . ويتم تحويل المنطقة الى مزرعة واسعة للخضر والفواكه ، وترويتها انابيب البلاستيك المدرجة الاقطار ، والسعات ، منعا للرشح من مصادر المياه الى جذور النباتات .

ويعتبر ساحل مريوط مثالا لاستزراع اجزاء من الاراضى الجافة في مشارف دلتا نهر عابر للصحراء ، هو نهر النيل ، وباستخدام مياه لارى الدائم ، ولزراعة في ساحل مريوط زراعة بعنية تعتمد على تساقط الأمطار في فصل الشتاء ، والتى تبلغ كميتها نحو ١٥٠ ملم في المتوسط .

اما مشروعات التوسع الزراعى بنظام الرى الدائم ، فتتمركز في اراضى التذوم القريبة للدلتا ، حيث تأخذ مياه النيل من امتداد ترعة الذبابة والرياح الناصرى . وقد بلغت المساحات التى تحولت من الزراعة المطرية الى الرى المستديم نحو ١١٧ الف فدان موزعة على النحو الآتى : مشروع مريوط (٦٠ الف فدان) ، امتداد مريوط (١٨ الف فدان) ، شمال التحرير (١٩ الف فدان) ، المزرعة الآلية (١٠ الاف فدان) ، جنوب التحرير (٢٠ الف فدان) .

وقد تحولت مشروعات الساحل الشمالى لى تستخدم الرى الدائم الى نظام الشركات ، كما قد تم التصرف في اجزاء منها بالبيع ، او بالتوزيع

على خريجي المعاهد الزراعية • وتشغل أراضى هذه المشاريع بسائتين العنب
والموالح ، إضافة الى مزارع للانتاج الحيوانى •

الاحتياجات المائية لمشروعات التوسع الزراعى :

فى ضوء الخطط المعلنة فى وسائل الاعلام ، تحتاج الاراضى الجارى
والمزمع استزراعها فى الوادى ، وفى الدلتا ، وفى شرق وغرب الدلتا من
المياه ما لا يقل عن ٥ مليار م^٣/سنة • وتقدر الاحتياجات المائية لمشروع
توشكا ومشروع ترعة «السلام - الشيخ جابر» فى سيناء بحوالى ١٠ مليار
متر^٣/سنة •

أضف الى ذلك ما يزيد عن ٢ مليار م^٣/سنة ، يحتاجها التوسع
الصناعى ، والاستخدام المنزلى للنمو السكانى المطرد خلال العشر سنوات
القادمة • وإذا ما أريد التوسع الزراعى فى مساحات متزايدة كمراحل تالية
للمرحلة الأولى بمشروع توشكا ، فإن ذلك سيتطلب عدة مليارات أخرى من
الامتار المكعبة • فالخطط الطموحة تهدف ، مع حلول عام ٢٠١٧ ، الى
الوصول بالمساحات الزراعية الجديدة الى نحو ٣ر٥ مليون فدان ، وإلى
إنشاء ٤٤ مدينة ومركزاً عمرانياً جديداً ، تستوعب من السكان الجدد حوالى
٢٠ مليون نسمة ، وتوفر ٥ر٦ مليون فرصة عمل ، منها ١٨ مدينة جديدة
تقرر إقامتها فى جنوب الوادى ، تستوعب ٣ر٣ مليون نسمة وتوفر ٧٠٠
ألف فرصة عمل جديدة •

وتتضمن التنمية العمرانية ثلاثة أنواع مختلفة من مراكز العمران
الجديدة هى :

١ - امتداد لمدينة قائمة فى الوادى القديم ، مثل مدينة أسيوط الجديدة ،
وأسوان الجديدة •

٢ - تنمية مجتمع تقليدى قائم ، مثلما فى اللواحات الخارجة والداخلية
والغرافرة •

٣ - إنشاء مراكز عمرانية جديدة فى جنوب الصحراء الغربية ، مثل
مناطق بئر مر ، وشرق «تعويص» وتوشكا •

ولا شك أن توفير المياه اللازمة للمعمور المتكامل زراعياً وصناعياً وتجارياً وميانياً يتطلب إعداد سياسة مائية حكيمه ودقيقة ، وتوفير اعتمادات مالية وفنية ضخمة . فكيف السبيل لتدبير هذه الكميات الضخمة من المياه العذبة ؟؟

مصادر المياه وإمكانات تنميتها

تقدير المحتوى المائي الجوى :

اتضح من عرضنا السابق لموارد المياه الجوفية ، أنها مياه حفرية متناقصة ، والخلل في التوازن المائي الجوفى يعمها جميعه ، نتيجة لمشروعات التوسع الزراعى الكبيرة ، والتي قامت على أساس فهم غير صحيح ، ومغرفة قاصرة بالمياه الجوفية المصرية .

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير إلى إمكانية تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعاً لنظرية كل من «جون برن» عام ١٩٢٧ ، «بوبهليستروم» عام ١٩٤٠ ، فإن الواقع لا يؤيدها كما سبق أن ذكرنا . ذلك أن الفرق شاسع جداً بين الاستنزاف الهائل للمياه الجوفية ، وبين التغذية البطيئة جداً ، أن وجدت ، من مياه الأمطار التى تتساقط فوق الإطار الجبلى الجنوبى المتاخم للصحراء المصرية والليبية ، والتى تمتصها طبقات الصخور الرملية التى تأخذ طريقها ، مع ميل الطبقات نحو الشمال ، إلى هنا أن سمك الطبقات الرملية الحاملة للمياه الجوفية في جنوب الصحراء الغربية قليل ، مما يؤدي إلى ضرورة الاستعانة بمياه النيل لإنتاج مشروع توشكا ، ويزداد سمك طبقات الخراسان اللوى الحاملة للمياه بالاتجاه شمالاً ، مما يتيح الفرصة لاستزراع مساحات لا بأس بها في الغرافرة والبحرية على المياه الجوفية وحدها .

ينبغي أن نشير إلى أن مصر المياه الجوفية كمياً غير ممكن حتى الآن ، فقد ثبت فشل كل التقديرات ، لا في مصر وحدها ، وإنما في كل أراخى النطاق المدارى الجاف في العالم . وقدل أنه لو أمكن استعراج كل قطرة من المياه العذبة التى تحتويها أحواض المياه الجوفية لارتوازية

١٩٩٦ حين وصل منسوب المياه أمام السد العالى ١٧٨ مترا ، وما زاد عن ذلك من ماء انصرف الى مفيض توشكا ، خشية تأثير ضغط المياه اعلى هذا المنسوب على جسم السد العالى . أما فيضان عام ١٩٩٧ ، فقد جاء متوسطا فلم يصل بالمنسوب الى ١٧٨ مترا كالعالم السابق .

امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائية :

إذا ما ارتضينا القول بأن متوسط الايراد المائى السنوى لنهر النيل خلال هذا القرن العشرين يناهز ٨٠ مليار مترا مكعبا ، وإذا ما علمنا أن حصة مصر من الايراد السنوى تبعا لاتفاقية سنة ١٩٥٥ هى ٥٥ر٥ مليار مترا مكعبا ، فاننا يمكن أن نوزع هذه المياه على المساحة الزراعية الحالية ، ونرى امكانية وجود فائض لاستزراع أراضى جديدة ، اضافة الى اقامة مشروعات جديدة ، تزيد من حصة مصر من مياه النيل .

الواقع أن هناك عددا من المشاريع ، من بينها استكمال حفر قناة «جونجلي» فيما بين «جونجلي» والنيل الأبيض شرقى بحيرة «نو» جنوب السودان ، حيث يتوفر لمصر ٢ مليار م^٣ ، تزاد في المستقبل الى ٤ مليار م^٣ بعد استقطاب فاقد مياه «بحر الجبل» وهذه تكفى لرى أكثر من نصف مليون فدان ريا مستديما .

وهناك مشاريع ستتم بمشيئة الله ، في المستقبل لاستقطاب كل من المياه الضائعة بالتبخر في مناطق السدود النباتية والمستنقعات ، وتشتمل ايضا على التخزين في بحيرة «البرت» ، وفواقد المياه في مستنقعات حوض «بحر الغزال» وبحر الزراف «ونهر السوبات» وجملتها ٣٦ مليار م^٣ ، تنال مصر منها حصة مقدارها ٧ مليارات م^٣ ، تكفى لرى ٠٩ مليون فدان ريا مستديما ، فيصير مجموع مساحة الأراضى الجديدة الممكن زراعتها على مياه هذه الحصة ، بالاضافة الى حصة مياه جونجلي ١٤ مليون فدان ، حينما تروى بالاساليب التقليدية ، تتضاعف الى ٢٨ مليون فدان باستخدام الاساليب المتطورة .

وتبلغ مياه الصرف التى تأخذ طريقها الى البحر كل عام ١٦ مليار م^٣

وهي كمية تساوى حوالى ٣٠٪ من حصة مصر السنوية الحالية في مياه النيل ومقدارها ، كما ذكرنا ، ٥٥ر٥ مليار م^٣ . وتتراوح نسبة ملوحته ٥٠٠ جزء في المليون ، بينما لا تزيد ملوحة مياه النيل عن ٢٠٠ جزء في المليون .

ومن الممكن إعادة استخدام مياه الصرف للرى بعد خلطها بمياه النيل بنسبة ١ : ١ ، وتبلغ مياه الصرف في دلتا النيل وحدها ٧ر٥ مليار م^٣ يتم إعادة استخدام حوالى ٤ مليار م^٣ منها للرى بعد خلطها بمياه النيل ، وتكفى هذه الكمية سقاية مليون فدان ، ويبقى من مياه الصرف الضائعة نحو ١٢ مليار م^٣ يمكن استخدامها للرى مستقبلا .

ويبلغ حجم خزان المياه الجوفية في وادى النيل ودلتاه في مصر نحو ٥ مليار م^٣ ، في الدلتا ٣ر٥ مليار م^٣ ، وفي الوادى ١ر٥ مليار م^٣ ويكفى نصف هذا المقدار سقاية نحو نصف مليون فدان . ومن الممكن الجمع بين مياه الرى الجارية والمياه الجوفية في نهايات الترع ، حيث تصف الاولى وتغزر الثانية نسبيا .

• وإذا ما قمنا بحصر المجمع الكلى لموارد مصر المائية في المستقبل والذي يتضمن المياه من النيل ومن مياه الصرف ومن المياه الجوفية ، سنجد حوالى ٨٠ مليار م^٣ في السنة . وهو حجم يوازي حجم متوسط مائية النيل الطبيعية ، وتكفى الزيادة في الموارد المائية مستقبلا لارواء نحو أربعة ملايين فدان . وهى مساحة تتوزع على جانبي الدلتا ، وفي الصحراء الشرقية ، وشبه جزيرة سيناء ، وفي صحراء مصر الغربية ، وفي نطاق الساحل الشمالى ، وفيما يعرف بانوادى الجديد ، او مشروع نوسكا .

امكانيات الاستفادة من المياه الضائعة :

من الممكن توفير ما بين ١٠ - ١٢ مليار م^٣/سنة ، تكفى زراعة ٢ مليون فدان عن طريق :

• تخزين المياه التي تنصرف الى البحر وقت موسم السدة السنوية ، ومقدارها يتراوح بين ٢ر٠ - ٣ر٨ مليار م^٣/سنة في منخفضات شمال الدلتا (بحيرة ايسيل العذبة في هولندا ، تستخدم في اهداب المياه التي تتسرب من قنال بحر الشمال) .

للبدنة الرئيسية في الصحراء الكبرى الأفريقية ، فان جملة المحتوى المائى
نستى استهلاك سكان الأقطار التى تمتلك 'جزءا من الصحراء الكبرى ،
وعدها ثلاثة عشر قطرا ، لمدة لا تزيد عن عشرين عاما ، بافتراض ثبات
اعداد السكان فى تلك الأقطار عام ١٩٩٥ .

مياه النيل وامكانيات تنميتها :

وهنا نلقى الضوء على أمور ثلاثة :

الأول : يخص الايراد المائى السنوى للنيل .

الثانى : امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائيه .

الثالث : الاغادة من المياه الضائعة .

الايراد المائى السنوى للنيل :

توضح السجلات التاريخية التباين فى حجم الايراد المائى والفيضان
من سنة لآخرى ، وفيما يلى ثبت موجز بالارقام التقريبية :

■ الألف الثانية قبل الميلاد : تميزت اعوام قرونها بحدوث فيضانات
عالية متتالية .

■ الألف الاولى قبل الميلاد : كان متوسط الايراد المائى السنوى للنيل
اكثر من ١٠٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الأولى بعد الميلاد : تناقص مستوى الايراد السنوى ، فبلغ
معدله حوالي ٩٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الثانية بعد الميلاد : اتصفت بعض قرونها بفيضانات منخفضة
ومنه القرن الحادى عشر على الخصوص . وتميزت بعض قرونها بفيضانات
عالية متتالية خاصة منها القرنان الرابع عشر والخامس عشر ، والقرن
السادس عشر ، والسابع عشر ، والثامن عشر ، اتصفت جميعا بالتذبذب
بين الزيادة والنقصان . نقرن العشرون هو أكثر القرون انخفاضا فى
فيضاناته .

ولقد كان تسجيل الإيراد المائى السنوى على ذراع مقياس الروضة حتى عام ١٨٦٩ حين بدأ التسجيل بحجم الإيراد بالامتار المكعبة . وتبين الأرقام أن إيراد مياه النيل منذ عام ١٨٧٠ وحتى عام ١٩٩٠ ، كما هو دائما ، متفاوت تفاوتاً كبيراً من سنة لأخرى ، وأنه لا توجد سنتان متشابهتان في الإيراد على الإطلاق ، وأن الاتجاه العام نحو النقصان .

وفيما يلى عرض وتحليل لاجمل الأرقام بمليارات الامتار المكعبة خلال فترات زمنية معلومة :

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٨٧٠ - ١٩٩٠ (١٢٠ سنة) حوالى ٨٥ر٨ مليار م^٣ .

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٨٧٠ - ١٩٠٠ (٣٠ سنة) حوالى ١٠٧ر٨ مليار م^٣ . أعلى إيراد فى الفترة السابقة ١٣٧ مليار م^٣ وكان فى عام ١٨٧٩ .

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٩٠١ - ١٩٩٠ (القرن العشرون) حوالى ٧٨ر٥ مليار م^٣ .

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٩٠١ - ١٩٣٠ (٣٠ سنة) حوالى ٨٣ر٣ مليار م^٣ . أعلى إيراد ١١٦ مليار م^٣ فى عام ١٩١٦ ، وأدنى إيراد ٤٥ر٥ مليار م^٣ فى عام ١٩١٣ .

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٩٣١ - ١٩٦٠ (٣٠ سنة) حوالى ٨٤ر٢ مليار م^٣ . أعلى إيراد ١٠٤ مليار م^٣ فى عام ١٩٥٤ ، وأقل إيراد ٦٣ر٤ مليار م^٣ فى عام ١٩٤١ .

■ المتوسط السنوى للإيراد فيما بين ١٩٦١ - ١٩٩٠ (٣٠ سنة) حوالى ٦٦ مليار م^٣ . أعلى إيراد ١٠٨ مليار م^٣ فى عام ١٩٦٤ ، وأدنى إيراد ٣٤ ملياراً فى عام ١٩٨٤ . تلاء إيراد منخفض جداً فى عام ١٩٨٦ تدنى الى ٣٣ مليار م^٣ .

ارتفع الإيراد السنوى نسبياً فى التسعينيات ، و بلغ الذروة فى عام

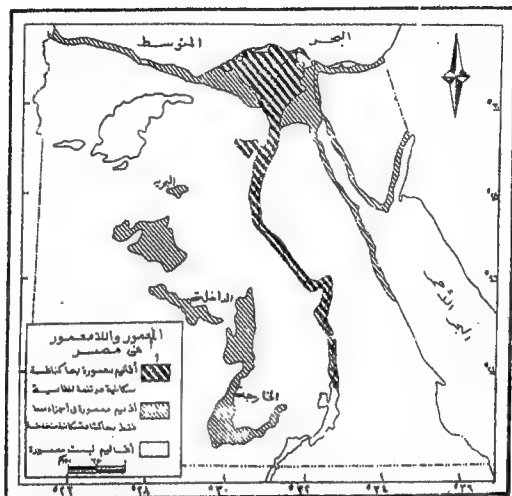
■ إلى أن يتم إنشاء هذه الخزانات ، ينبغي النظر في استخدام تلك المياه في الزراعة ، التي ينبغي تطويرها بحيث يكون بدورتها محصول ثالث فيما بين منتصف سبتمبر إلى أول مارس من كل عام . وبالتالي رفع المساحة المحصولية إلى نحو ١٨ مليون فدان .

■ للتوسع في استخدام مخزون المياه الجوفية ، الذي يستفاد منه حالياً في حدود ٢٥ مليار م^٣ ، اذ يمكن زيادة المستخدم منها إلى ٧ مليار م^٣ دونما خوف من غزو مياه البحر للدلتا تبعاً لما اشارت به الأبحاث الحديثة . والمطلوب تنظيم حفر الآبار لمنع التداخل بين دوائر التأثير في الآبار المجاورة . وباستخدام المياه الجوفية نحقق هدفين : الري والصرف .

■ للتوسع في استخدام مياه الصرف من ٣٥ إلى ٦٥ مليار م^٣، شريطة المحافظة على مياه الصرف ، فلا تتلقى بالمصرف مياه الصرف الصحي ، بل ينبغي تنقية مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها ، فهي تضيف اذا ما تمت تنقيتها نحو ٢ مليار م^٣ إلى الايراد السنوي .

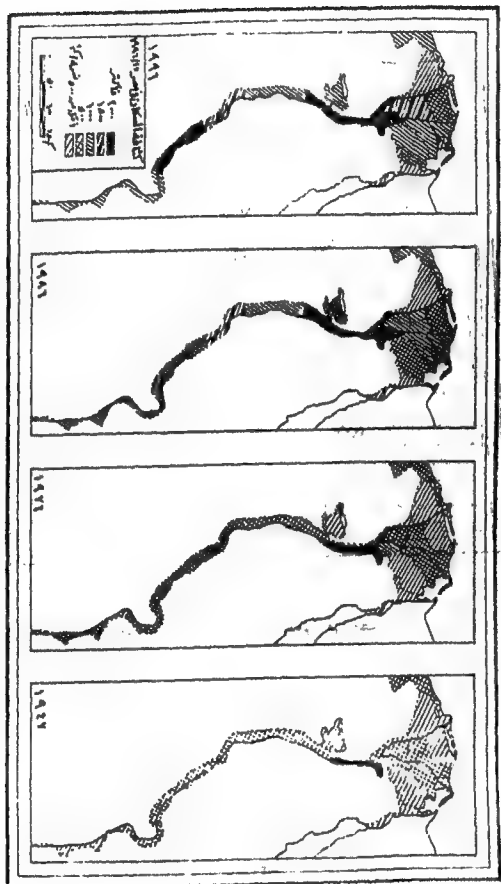
■ اذا تم لمصر القيام بذلك ، فانها ستوفر ما بين ١٠ - ١٢ مليار م^٣/سنة تكفى ، كما سبق أن قلنا ، لزراعة ٢ مليون فدان نحن في أمس الحاجة اليها .

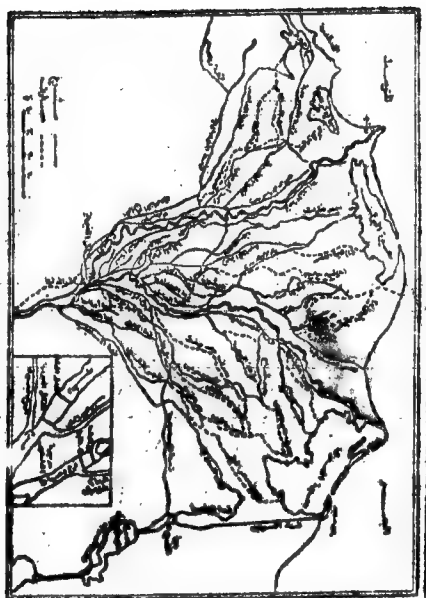
أشكال وخرائط الفصل الرابع



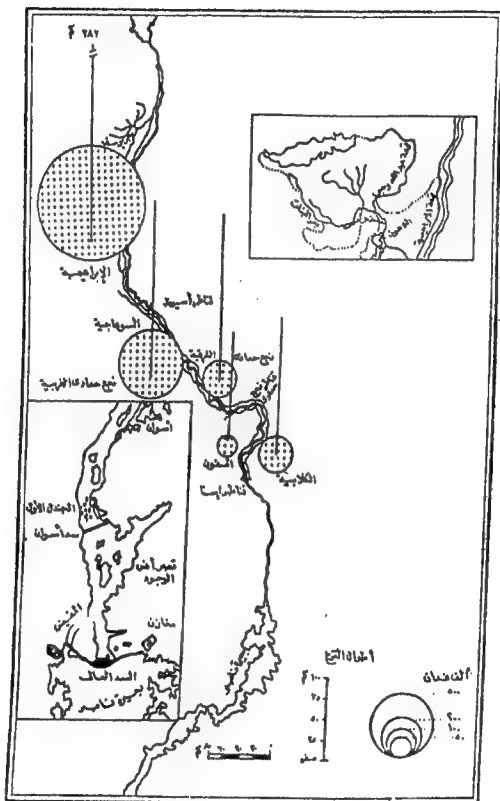
شكل رقم (٦٣)
المعمور وشبه المعمور واللامعمور في مصر

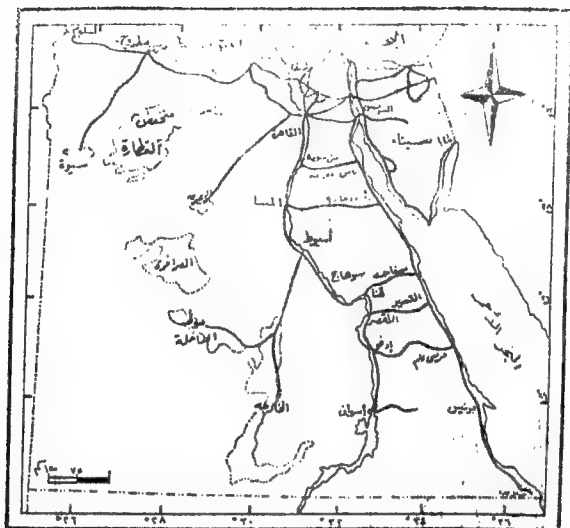
شكل رقم (٦٤) كثافة السكان في مصر تبعاً لتعدادات ١٩٤٧، ١٩٦١، ١٩٧٣، ١٩٨٦، ١٩٩٦



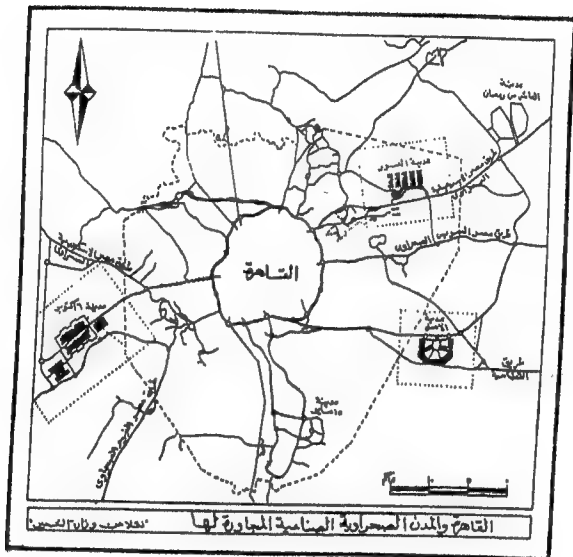


شكل رقم (١٥)
البحر والصحراء في مصر العليا

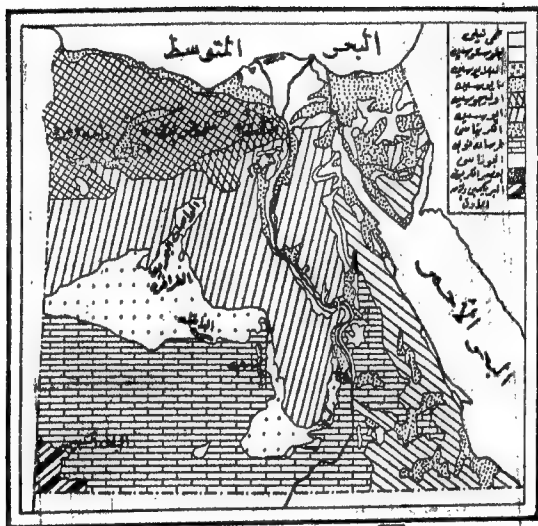




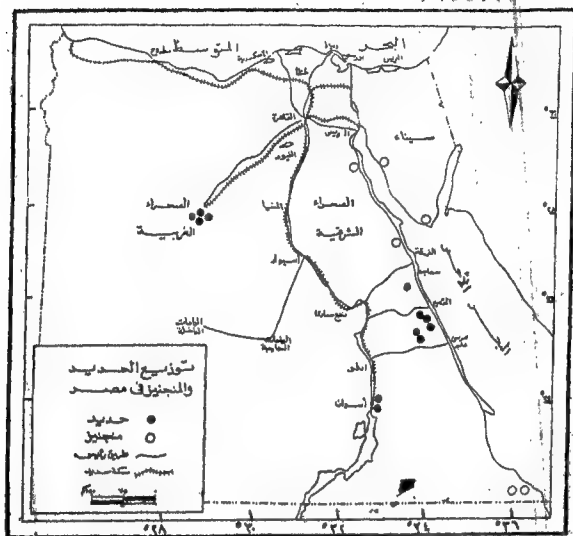
شكل رقم (٦٨)
شبكة الطرق الرئيسية في مصر



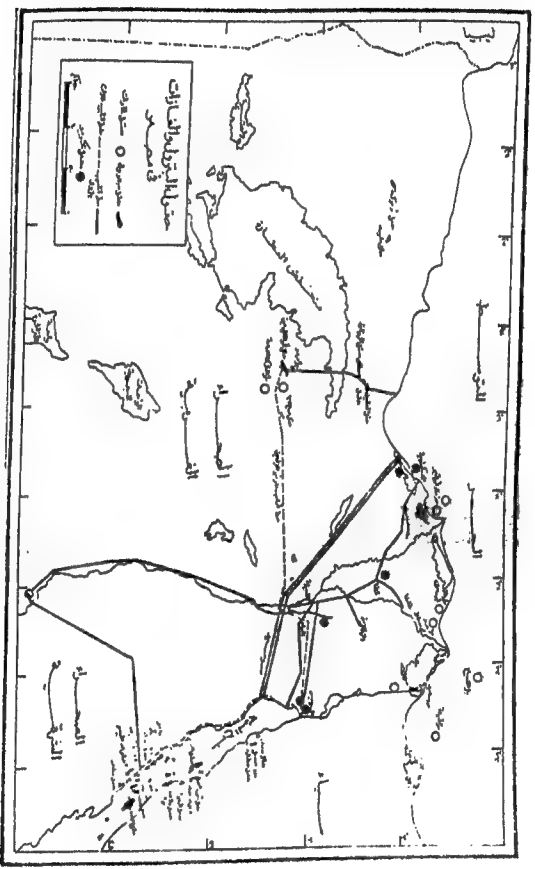
شكل رقم (٧٠)
القاهرة والمدن الصحراوية الصناعية المجاورة لها



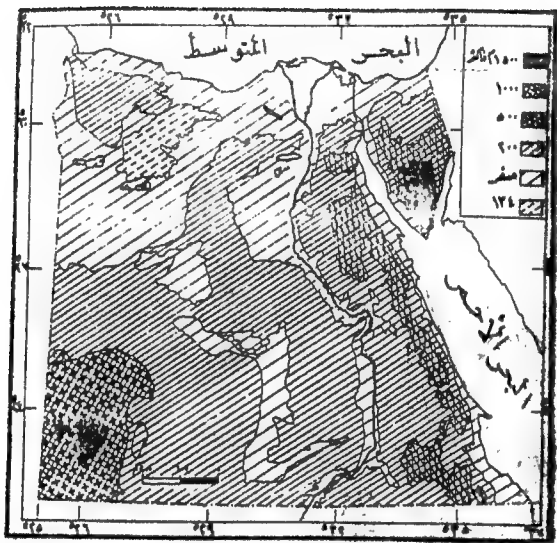
شكل رقم (٧١)
التكوين الجيولوجي لمصر



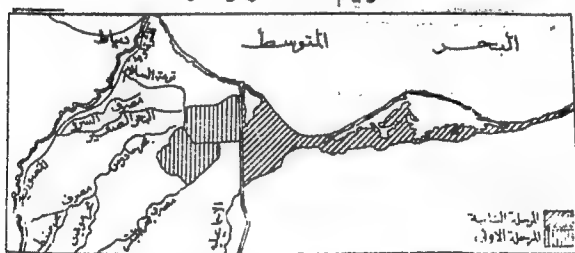
شكل رقم (٧٣)
توزيع الحديد والمنجنيز في مصر



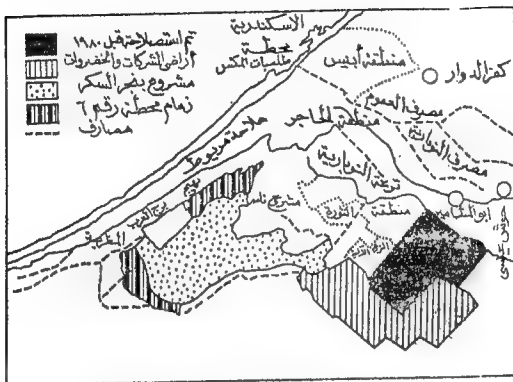
شكل رقم (٧٤) حقول البترول والغازات في مصر



شكل رقم (٧٦) تضاريس مصر



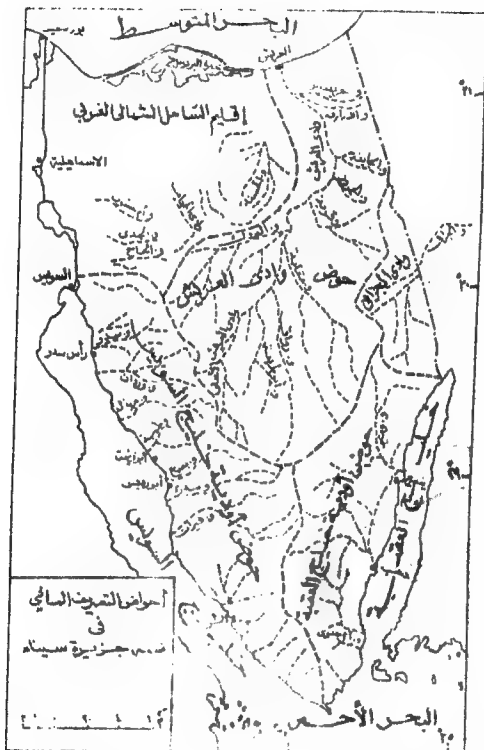
شكل رقم (٧٧) مشروع نوعة السلام



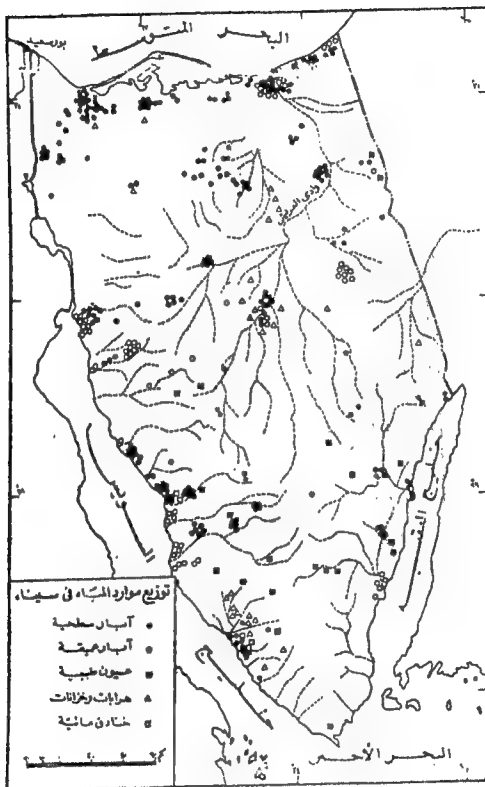
شكل رقم (٧٨) مناطق التوسع الزراعي غرب الدلتا



شكل رقم (٧٩)
مشروع مديرية
التحرير



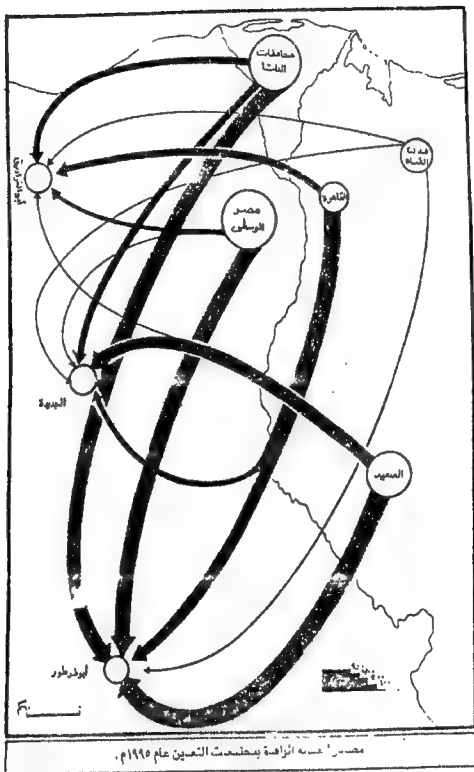
١٢ ١٠ ٨ ٦ ٤ ٢ ٠ ٢ ٤ ٦ ٨ ١٠ ١٢



شكل رقم (٨١) توزيع موارد المياه في سيناء



شكل رقم (٨٢)
صحراء مصر الغربية

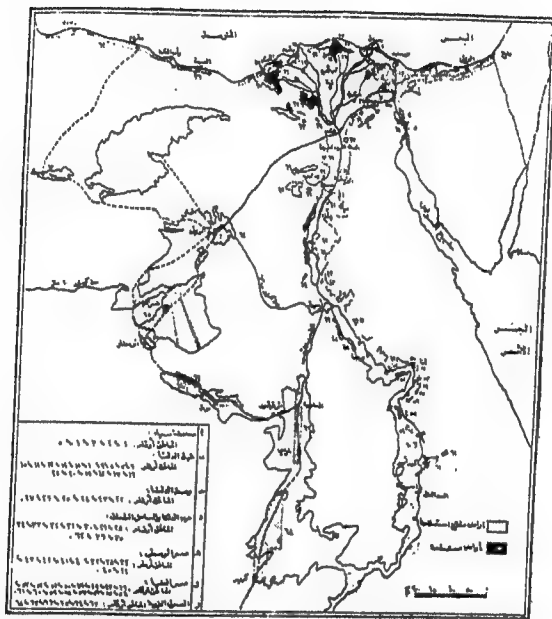


المصدر: عاطف حافظ سلامة ١٩٩٧م، مجتمعات التعدين في صحراء مصر الغربية، دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب - جامعة المنوفية.



شكل رقم (٨٤)

مشروع ترشينا



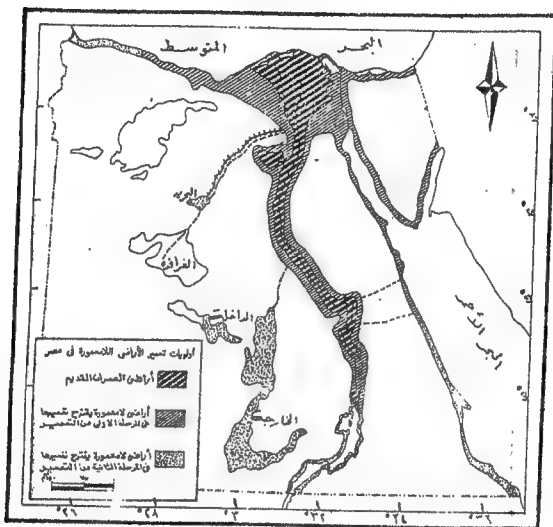
شكل رقم (٨٦)
مناطق التوسع الزراعي الافقي في مصر

جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

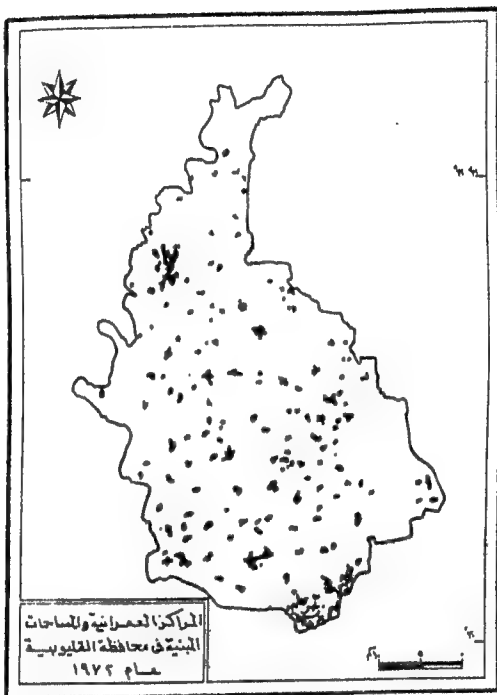
رقم المنطقة	المنطقة	المساحة ألف فدان
١	سينها *	
٢	الساحلية بين سهل الطينة والعريش	٢٦٥
٣	الساحلية بين كنتور ١,٥	٢٥٠
٤	سهل الطينة	١٣٥
٥	البحيرات المرة	٣٠
	شرق قناة السويس كنتور - ٤	٥٥
	مجموع	٧٣٥
٦	شرق الدلتا	٤٧
٧	الشرط الساحلي بورسعيد/دمياط	٥٠
٨	جنوب بورسعيد	٦٥
٩	شمال الحسينية	٧٠
١٠	جنوب الحسينية	٣٢
١١	شرق منطقة بحر القنطرة	٧٠
١٢	شمال الصالحية	٤٠
١٣	سهل جنوب بورسعيد	٥٥
١٤	فارسكور	٤٠
١٥	غرب القناة حتى كنتور ٢٠	١٥
١٦	شرق الدلتا الكركاكو	٢٠
١٧	شرق العادلية	١٠
١٨	المرارة	١٢٠
١٩	صحراء الصالحية	١٠٠
٢٠	مديرية الشهاب	١٠٠
٢١	الصرف الصحي شرق الدلتا	٢٩
	التوسع بالطرية	٨١٣٥
٢٢	وسط الدلتا	٦٠
٢٣	امتداد حفر شهاب الدين	٨
٢٤	البرلس	٨٦
٢٥	الخاشعة	١١٤
٢٦	تحفيف البرلس	٣
٢٧	الزاوية	٢٥
	السكانية وأم دجل	١٦٨٤
	مجموع	
٢٨	غرب الدلتا	١٦
٢٩	صحراء البوصيلي	٢٠
٣٠	برسق	١٠
٣١	تحفيف مريوط	١٣
٣٢	الحاجر	٧
٣٣	الانطلاق	٥
٣٤	امتداد جنوب رادى النطرون	٢٠
٣٥	الصرف الصحي مصر إسكندرية الصحراوي	١٤٠
	التوسع على ترعة مصر	

تابع جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

رقم المنطقة	المطبة	المساحة ألف فدان
٣٦	الساحل الشمالي الغربي وإسكندرية مجموع	١٠٠ ٣٧٥
٣٧	مصر الوسطى	
٣٨	توسع الصف	١٠
٣٩	جرب الصف	٤
٤٠	التوسع على بحر النهر والبحر	٢٠
٤١	أبو صير بني سويف	٥
٤٢	التصاريخ السيلي والمنقوش بني سويف	٩
٤٣	وادي الريان	٥٠
٤٤	التصاريخ النيلي والمنقوش المنا	١٥٢
٤٥	الدية السوداء	١٥
	شرق السويوط	٥
	مجموع	١١٩,٧
٤٦	مصر العليا	
٤٧	الفتايم	٢
٤٨	وادي الشيخ	١
٤٩	غرب طوطا	١٠
٥٠	الراشدي	٤
٥١	المخاضة	٣
٥٢	قرى قنا	٢٧,٤
٥٣	الكنوز	٨-٢
٥٤	قنات	٣
٥٥	حجارة	٣,٥
٥٦	مكتبة	٢
٥٧	الساحية	٢
٥٨	وادي نعيم	٢
٥٩	شرق ابي	٨-٢
٦٠	الشف	١٥
٦١	الزكياتة	١٠
	مجموع	٧٧
	مجموع	١٥٨,٥
٦٢	الصحراء الغربية	
٦٣	الساحل الشمالي الغربي	٥
٦٤	سيوة	٢٣
٦٥	البحرية	٤٥
٦٦	الفرافرة وأبو منقار	١٤٠
٦٧	الداخلية وغرب الوهوب	٦٠
٦٨	الخارجية وباريس	٤٠
	جرب الوادي	١٣٥
	مجموع	٤٤٨
	المجموع الكلي	٢٨١٨

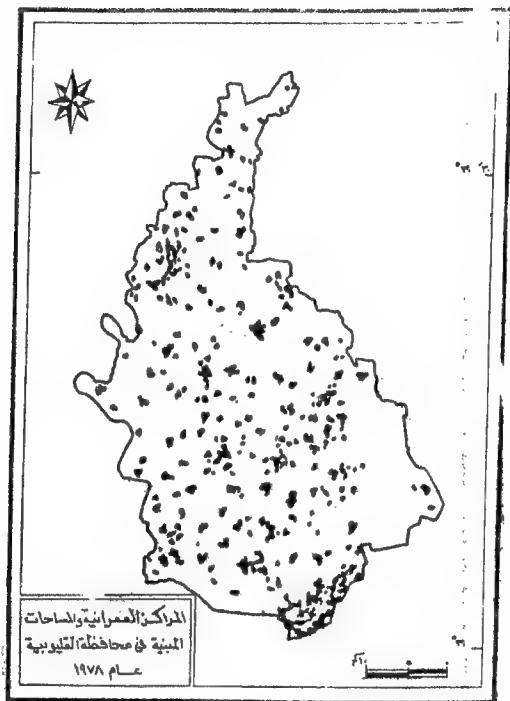


شكل رقم (٨٨)
المراحل المقترحة لتعمير أراضي مصر

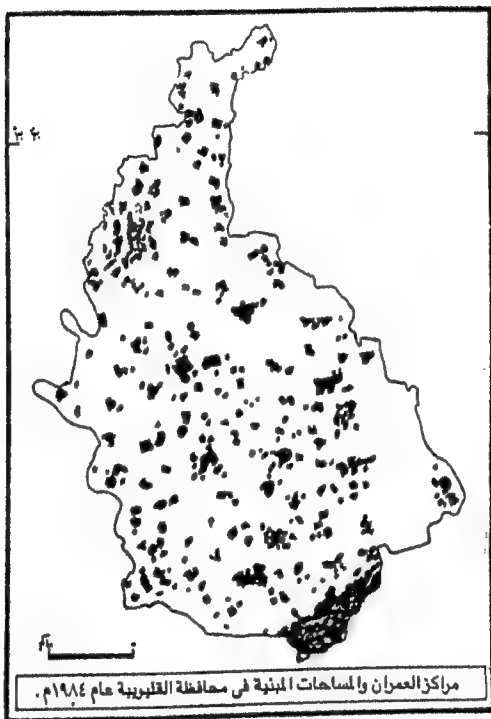


شكل رقم (٨٩)

هذا الشكل (٨٩) والأشكال الدالة بوسع بهلاء غرأت العمران المستمرة على الأراضي الزراعية المخصصة المنتجة ولمر تقدم المؤلف أن كل المهرود المستمرة حتى الآن هي استصلاح واستزراع أراضي جديدة، يلتصقها العمران الجديد. ومحافظة القلسية مثال صارخ لطغيان العمران والنهامة لمساحات شاسعة في عشرين عاماً (لحارن خريطة ١٩٧٢ بخريطة ١٩٩٣)



شكل رقم (٩٠) مراكز العمرانية والمساحات المبنية في محافظة القليوبية عام ١٩٧٨



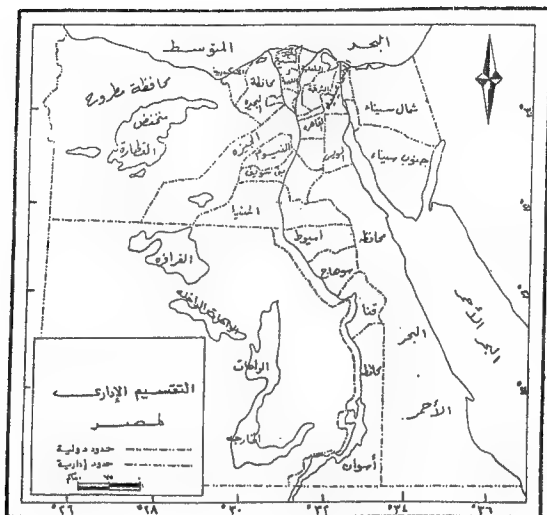
شكل رقم (٩١)

المصدر : أكاديمية البحث العلمي، الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء، مصرية
فضائية من القمر الصناعي الأمريكي عام ١٩٨٤ م.



شكل رقم (٩٧)

انفسر : اكدتيسة البحث العلمي ، الهيئة القومية للاشعجار من البعد وعلوم الفضاء ..
 المشروع الاهم ككي عام ١٩٩٣ م.



شكل رقم (٩٣)
التقسيم الإداري لمصر

المراجع

أولا - المراجع العربية :

- ١ - ابراهيم أحمد رزقانة (١٩٤٨) : قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ أقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .
- ٢ - ابراهيم محمد بدوي (١٩٨٧) الخريطة الجيومورفولوجية للمنطقة الممتدة فيما بين برج العرب والحمام وتفسيرها - رسالة ماجستير غير منشورة - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٣ - ابراهيم محمد بدوي (١٩٩٣) منطقة رأس محمد دراسة جيومورفولوجية - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٤ - ابراهيم عبد العزيز زيادي (١٩٨٥) ، النطاق الساحلي لإشمال مصر غرب الاسكندرية ، دراسة في استغلال الأرض - ماجستير في آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٥ - ابراهيم عبد العزيز زيادي (١٩٨٨) ، محافظة الشرقية - دراسة في جغرافية التنمية الاقتصادية مكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٦ - ابراهيم صادق الشرقاوي (١٩٨٢) مصادر المياه الجوفية بسيناء وعلاقتها بطبيعة الأرض مجلة المهندسين ، العدد ٣٢٥ ، القاهرة .
- ٧ - أحمد أحمد السيد مصطفى (١٩٧٦) : وادي النيل بين ادفو وأسنا - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .
- ٨ - أحمد السيد معنوق (١٩٨٩) حوض وادي العمباجي - دراسة جيومورفولوجية - مكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

٩ - أحمد حسين ذهب (١٩٧٧) طبوغرافية منطقة أسوان بعد السد
العالى . ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

١٠ - أحمد العدوى (١٩٣٧) : سواحل مصر ، مجلة كلية الآداب ،
جامعة القاهرة ، المجلد الخامس .

١١ - أحمد مالم مبالج (١٩٨٥) : حوض وادى العريش - دراسة
جيوغرافية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة
القاهرة .

١٢ - أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (١٩٨٩) موسوعة
المصراع الغربية - القاهرة .

١٣ - أمال اسماعيل حسن شاور (١٩٦٦) : أراضى طرح النهر وأكلم
دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة
القاهرة .

١٤ - أمال اسماعيل حسن شاور (١٩٧١) : مورفولوجية هوامش
وكتا النيل المصراوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ،
جامعة القاهرة .

١٥ - اسماعيل الرملى (١٩٦٥) : دراسات هيدولوجية لمنطقتى
هضبة اهرام الجيزة ومرتفعات أبو رواش ، الموسم الثقالى للجمعية
الجغرافية المصرية .

١٦ - المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية
(١٩٦٢) : الفيوم ، القاهرة .

١٧ - السيد السيد الحسينى (١٩٨٢) : جيومورفولوجية شبه جزيرة
سيناء ، ضمن التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء ، مركز بحوث التنمية
والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة .

١٨ - المؤتمر الزراعى الاول (١٩٣٦) : برعاية الأمير عمر طوسون .
القاهرة .

- ١٩ - جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة في عبقرية المكان ، الجزء الأول . القاهرة .
- ٢٠ - جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصور المطر في الصحراء الكبرى الأفريقية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .
- ٢١ - جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : الجغرافية الطبيعية لصحارى العالم العربى . منشأة المعارف ، الاسكندرية .
- ٢٢ - جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : للجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- ٢٣ - جودة حسنين جودة (١٩٩٨) الجغرافيا المناخية والبحوية . دار المعرفة الجامعية - الاسكندرية .
- ٢٤ - جودة فتحى متولى (١٩٨٧) : القليم ساحل خليج العقبة في مصر ، دراسة جيومورفولوجية . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٢٥ - حمدينه عبد القادر السيد (١٩٨٩) حوض وادى أبو حاد شمالي رأس غارب - دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير ، آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٢٦ - حمدينه عبد القادر السيد (١٩٩٣) القليم الساحل الشرقى لخليج السويس - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٢٧ - حسن على حسن يوسف (١٩٨٧) : منطقة جبل المغارة (شمال سيناء) - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة : كلية البنات ، جامعة عين شمس .
- ٢٨ - حسان محمد عوض (١٩٦٠) : جغرافية شبه جزيرة سيناء ، الأحداث الجيومورفولوجية ، موسوعة سيناء . القاهرة .
- ٢٩ - حنان محمد حامد (١٩٩٤) الخريطة الجيومورفولوجية لمنخفض سيوه - ماجستير (بإشراف المؤلف) .

٣٠ - دولت صادق (١٨٦٢) : واحدة سيوة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية .

٣١ - دولت صادق (١٩٦٥) : الوادي الجديد ، دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية .

٣٢ - رشدي سعيد (١٩٦٠) : تعمير شبه جزيرة سيناء ، القاهرة .

٣٣ - رشدي سعيد (١٩٩٣) : نهر النيل ، الطبعة الثانية ، القاهرة .

٣٤ - سحر محمد عبد الوهاب (١٩٩٢) : الجغرافيا الاقتصادية لشبه جزيرة سيناء ماجستير - الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

٣٥ - سعاد هاشم (١٩٨٥) : البطيخ المسخوط ، دراسة جيومورفولوجية المجلة الجغرافية للعربية ، القاهرة .

٣٦ - سعاد هاشم ، محمد جمال الدين سليم (١٩٦٩) : جغرافية الجزر النيلية في ج.م.ع ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٣٧ - سمير سامي محمود (١٩٨٩) : منطقة جنوب شرق القاهرة - ماجستير - آداب القاهرة .

٣٨ - سمير سامي محمود (١٩٩٤) : منطقة الغردقة - دراسة جيومورفولوجية - دكتوراه - آداب القاهرة .

٣٩ - سعد قسطندي (١٩٦٠) : بصيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٤٠ - سعد قسطندي (١٩٦٨) : خليج السويس ، دراسة اقليمية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٤١ - سعيد عبد الرحمن عوض الله هيكل (١٩٨٥) : حوض وادي فويية - الصحراء الشرقية ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

- ٤٢ - عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٢) مركز الدلتا - دراسة
اقليلية - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٤٣ - عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٥) مركز سوهاج ، دراسة في
استخدام الأرض ، دكتوراه - آداب الاسكندرية ، (بإشراف المؤلف) .
- ٤٤ - عبد الفتاح وهيب (١٩٦٢) : دراسات في جغرافية مصر
التاريخية ، الاسكندرية .
- ٤٥ - عبد العزيز طريح شرف (١٩٤٧) اقليم مريوط - ماجستير -
آداب الاسكندرية .
- ٤٦ - عبده شطا (١٩٦٠) : جيولوجية شبه جزيرة سيناء .
موسوعة سيناء . القاهرة .
- ٤٧ - عبد المعطى شاهين (١٩٩٠) استخدام الاراضى في مراكز المحطة
الكبرى - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٤٨ - عبد الله علام (١٩٨٨) استخدام الارض في مركز بركة السبع ،
ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٤٩ - نعمة احمد عبد الله (١٩٨٤) : وادى الطميلات : دراسة
جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٥٠ - على زكى سليمان (١٩٩٤) جغرافية الخدمات في محافظة
البحيرة - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٥١ - على حاملا سامى (١٩٩٢) المجتمعات الزراعية الصناعية في
شرق الدلتا - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٥٢ - على مصطفى كامل مرغلى جالوتش (١٩٨١) : حوض وادى
قد ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ،
جامعة القاهرة .
- ٥٣ - علاء سيد محمود عبد الله (١٩٨٧) القوى العاملة في محافظة
لغربية (١٩٨٧) ماجستير (بإشراف المؤلف) .

٥٤ - علي شاهين (١٩٦٥) : ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من إقليم مريوط ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ص ١٢٦ - ١٢٨ .

٥٥ - عمر طوسون : أطلس أسفل الأرض لعمر طوسون .

٥٦ - علاء الدين حسين عزت (١٩٩١) محافظة دمياط ، دراسة في جغرافية التنمية - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .

٥٧ - فاتن عز الدين ابراهيم (١٩٨١) : جيومورفولوجية فرع دمياط رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

٥٨ - فتحى عبد العزيز أبو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

٥٩ - فردوس ابراهيم (١٩٨٩) السكان والموارد الغذائية في مركز دمهور - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .

٦٠ - كفل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية - مطبوعات هيئة الارصاد الجوية ، القاهرة .

٦١ - محمد رمضان مصطفى (١٩٨٧) : حوض وادى لفيان ، ماجستير - عين شمس .

٦٢ - ممدوح نهامى عقل (١٩٩٢) وندى النيل بين سوهاج واسيوط - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .

٦٣ - محمد الفتحي بكير (١٩٧٨) استغلال الأرض في مركز ادفو - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

٦٤ - محمد الفتحي بكير (١٩٨٢) تربية الحيوانات ومنتجاتها في محافظة البحيرة - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

٦٥ - محمد ابراهيم حسن (١٩٥٩) : دراسة في تغير فروع النيل في الدلتا ، مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع .

- ٦٦ - محمد زكى السديمى (١٩٩٦) محافظة الاسماعيلية - دراسة
في الجغرافيا الاقتصادية دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٧ - محمد عبد القادر رمضان (١٩٩١) استهلاك الطاقة في مصر -
دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٨ - محمد أحمد محمود مرعى (١٩٩٣) الغذاء في محافظة الغربية
دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٩ - محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) : الفروع الدلتاوية القديمة ،
رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٧٠ - محمد فتاح عقيل (١٩٥٩) : بعض المظاهر الجغرافية في بلاد
النوبة المصرية ، الموسم الثقالى للجمعية الجغرافية المصرية .
- ٧١ - محمد عبد القادر عبد الحميد (١٩٩٦) انتاج محاصيل الخضر
وتسويقها في مصر - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٧٢ - محمد عبد الفتاح عمارة (١٩٨٩) احوال مصر الاجتماعية
والاقتصادية في العصر البطلمى ، دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٧٣ - محمد محمد عبد القادر (١٩٨٤) مركز رشيد - دراسة في
الجغرافيا الاقتصادية - ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٧٤ - محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الاراضى المصرية ،
القاهرة .
- ٧٥ - محمد حبرى مصوب سليم (١٩٧٩) : ساحل البحر الاحمر
فيما بين رأس جمسة شمالا ورأس بناس جنوبا ، دراسة في الجغرافية
الطبيعية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٧٦ - محمد مجدى مصطفى تراب (١٩٨٤) منطقة أم الرخم ، غربى
مرسى مطروح - ماجستير - آداب الاسكندرية .

- ٧٧ - محمد منجدى مصطفى تراب (١٩٨٧) : حوض وادى بدع ، جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجل شمالا ووادى غويبة جنوبا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٧٨ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٦) الارصاد الجوية في خدمة الطيران ، مجلة القوات الجوية ، العدد ٦٨ - القاهرة .
- ٧٩ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) تلوث الهواء ، مجلة القوات الجوية ، العدد ٦٩ .
- ٨٠ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة العلم والحياة الهيئة المصرية العامة للكتاب ص ٩٣ وما بعدها .
- ٨١ - محمد زكى السديسى (١٩٨٧) استخدام الأرض في مركز زفنى ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٨٢ - محمد عوض محمد (١٩٥٦) : نهر النيل ، الطبعة الرابعة ، القاهرة .
- ٨٣ - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) : تطور ساحل الدلتا الشمالي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٨٤ - محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٨٧) منطقة جنوب غرب السويس - دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٨٥ - محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٩٤) حوض وادى وزدان بسياء - دراسة جيومورفولوجية ، دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٨٦ - محمود حامد محمد (١٩٧٧) الظواهر الصوتية في القطر المصرى ، القاهرة .
- ٨٧ - محمود حامد محمد (١٩٤٧) التيومورولوجية ، علم الظواهر الحيوية ، القاهرة ، ص ٣٢٦ .

- ٨٨ - منال محمد البنا (١٩٨٨) الامكانات الاقتصادية في صحراء مصر الغربية - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٨٩ - منير بسيوني الهبشي (١٩٩٢) محافظة كفر الشيخ - دراسة في جغرافية التنمية - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٩٠ - نبيل امبابي (١٩٧٠) : الكتبان الرملية المتحركة ، المجال الجغرافية العربية .
- ٩١ - نبيل امبابي (١٩٨٤) : حركة الكتبان الرملية الهلالية واثرها على العمران والتعمير في منخفض الواحة الخارجية . مجلة بحوث الشرق الأوسط ، العدد السادس .
- ٩٢ - نجلام مرشدى محمد (١٩٨٨) مناطق الاستصلاح الزراعى في شمال وسط الدلتا - ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٩٣ - د. أ. هرست (١٩٤٦) : موجز عن حوض النيل ، ترجمة محمد تظيم ، القاهرة .
- ٩٤ - د. ف. هيوم (١٩٢٣) : جيولوجية مصر ، ترجمة نصرى مبرى وزملائه ، القاهرة .
- ٩٥ - د. ف. هيوم (١٩٩٨) المناخ واثره على الزراعة في وادى النيل بمصر ، ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٩٦ - يوسف ابو الحجاج (١٩٦٧) : منخفض الفيوم - دراسة في الجيومرفولوجية الجغرافية ، حويليات كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، العدد العاشر .
- ٩٧ - يوسف عبد المجيد فايد (١٩٩٤) مناخ مصر ، الفصل الثالث في : جغرافية مصر ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا .

ثانيا - المراجع غير العربية :

- Abdel Rahman & Others, Some geogorphological aspects of Siwa depression, Bull. Soc. Géog. d'Eg. 1980-1981.
- Abdel Salam, M. A., Soil of the Lower Nubia area. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 36, 1963.
- Abd El-Samie, A., Report on the survey & classification of the Kharga Oasis Solts, Bull. Soc. Géog. d'Eg. 1961.
- Akkad, M. K. & Naggar, M., The deposit of Egyptian alabastrer at Wadi el Assuti, Bull. Soc. Géog. d'Eg. 1963.
- Attia, M. I., Deposits in the Nile Valley & Delta, Cairo, Govt, Press, 1954.
- Awad, H., La Montagne du Sinal Central. Ce Caire, 1951
- Ball, J., Contributions to the Geography of Egypt. Cairo, 1939.
- Ball, J., A description of the first or Aswan cataract of The Nile. Govt. Press, Cairo, 1907.
- Ball, J., Egypt in the Classical geographers. Govt. Press, Cairo, 1944.
- Ball, J., Kharga Oasis : Its Topography & Geology. Govt, Press, Cairo, 1900.
- Ball, J., On the origin of the Nile Valley and the Gulf of Suez, Cairo Sci. Jour., Vol. III, No. 37, 1909.
- Ball, J., Problems of the Libyan desert. Geog. Jour., Vol. 70, 1927.
- Ball, J., The Geography & Geology of south-eastern Egypt. Cairo, 1912
- Ball, J., The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour., 1933.
- Ball, J., & Beadnell, H. J L., Baharia Oasis : Its Topography & Geology. Cairo, 1903.
- Bagnold, R. A., A further Journey through the Libyan desert. Geog. Jour., London, Vol. 82, 1933.

- Bagnold, R. A., The Physics of blown sand and desert dunes. New York, 1941.
- Barakat, M. G., & Other, Contribution to the geomorphological Pattern & Structural Features of Wadi el-Natron area, Bull. Soc. Geog. Eg. 1970-1971.
- Barois, J., Les irrigation en Egypte. Paris, 1911.
- Bär, C. B., & Klitzsch, Introduction to the geology of Egypt in : Guide-book to the geology & archaeology of Egypt, Amsterdam 1964.
- Barron T., The Topography & Geology of the district between Cairo & Suez. Surv. Dept., Cairo. 1907
- Barron T., The Topography & Geology of the Peninsula of Sinai, (Western Portion). Cairo. 1907.
- Barron T., & Hume, W. F., Topography & Geology of the Eastern desert of Egypt (Central Portion). Cairo, 1902.
- Barron T., Beadnell, H. J. L., An Egyptian Oasis : An account of the oasis of Kharga in the Libyan desert. London. 1909.
- Barron T., Dakhla Oasis : Its Topography & Geology. Cairo. 1901
- Barron T., Farafra Oasis Its Topography & Geology. Cairo. 1901.
- Barron T., Sand dunes of the Libyan desert, Geog. Jour. Vol. 35. 1910.
- Barron T., The south-western desert of Egypt. Coiro. Sci. Jour, Vol. 111 No. 28, 1909.
- Beadnell, H. J. L., The Topograhly & Geology of the Fayum Province. Cairo, 1905.
- Beadnell, H. J. L., The wilderness of Sinai : "A record of two years recent exploration". London, 1921.
- Beadnell, H. J. L., Central Sinai, Geog. Jour. Vol. 67, 1929
- Beheiry S., Geomorphology of the Western Desert margin between Sohag and Nag Hamadi, Egypt. Bull. Soc. Gèog. d'Eg, 1967

- Butzer, K., Environment & human ecology in Egypt during Pre-dynastic & early dynastic times. Bull. Soc. Geog. Eg. 1939.
- Butzer, K., & Hansen, C., Desert & River in Nubia. Madison & London, 1968.
- Caton Thompson & Gardner, The desert Fayoum. Roy. Anthr. Inst., London, 1934. (2 Vol) .
- Caton Thompson and Gardner, The Pre-historic geography of Kharga oasis. Geog-Jour., No. 5, 1932.
- Caton Thompson, Gardner, & Huzayyin, S. A., Lake Moeris : Reinvestigations & some comments. Bull. Inst. d'Egypt, Tome XIX, 1937.
- Caton Thompson. Gardner, Kharga Oasis in Prehistory, Cambridge, 1950.
- Clerget, M., Le Caire. Tome I, 1934.
- Collet, L. W., L'Oasis de Kharga dans le desert Libyque. Ann. Geog. Paris, Tome 35, No. 198, 1962.
- Combe, E., Alexandria Musulmane. Bull. Soc. Geog. Eg. 1938
- Craig, J. I., (1909) Type of weather in Egypt, C. S. J., Vol. III, Cairo.
- (1911) Notes on the temprature at Alexandria, C.S.J. Vol. V. Cairo.
- (1913) The effect of Medeterranean Sea on Tempra-ture in Egypt. C. S. J. Vol. VII. May No, 80, Cairo.
- Daressy, M. G., Les brâches du Nil Sous la 28ème Dynastie. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 17, 1931,
- De Cosson, A. Mareotis, London, 1935.
- El Fandy, M. G., (1940) The Formation of Depression of the Khamsin type, Q. J. Roy. Met. Soc, No, 286, Vol, 66, July,
- El Fandy, M. G., (1944) The barometric Lows of Cyprus (M.O.M.J No. 453,

- El-Shazly, M. N., & Shatta, A., Geomorphology & Pedology of Mersa Matruh area. Bull. Des. Inst. No. 1, 1969.
- Embabi, N., Structures of Barchan dunes at the Kharga, Oasis depression. Bull. Soc. Géog. d'Eg., 1970-1971.
- Embabi, N., Slope Form of Barchans at the Kharga & Dakhla depressions. Bull. Soc. Géog. d'Eg., 1975-1977.
- Fisher, W. B., (1978) The Middle East. 7th Ed. London.
- Foaden, G. P. & Fletscher, Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, 1916.
- Fourtau, R., Contribution à l'étude des dépôts nilotiques. Mém. Inst. Egypt, Le Caire, Tome 8. 1915.
- Fourtau, R., La cataracte d'Assouan. Etude de géographie physique. Bull. Soc. Khedev. Geog., 1905.
- Fox, S.C., Geological aspects of Wadi El-Rayan Project, Cairo. 1931.
- Gardener, E. W., The origin of the Fayoum depression. Geog. Jour. Vol. LXXXIV, 1929.
- Gindy, A. R. & Other, Stratigraphy, Structure & Origin of Siwa depression. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull, 1962.
- Gracie, D., Organic Content of Soils of the Middle East. Middle East Agricultural Development Conference, Middle East, Supply centre, Cairo, 1944.
- Higazy, R. & Shatta, A., Remarks on the age & origin of ground water in Western Desert. Bull. Soc. Geog. Eg. 1960.
- Hilmy, M. E., Beach sand of the Mediterranean Coast of Egypt. Jour. Sed. Pet. Vol. 21, 1951.
- Hull, E., Observations on the geology of the Nile Valley & on the evidence of the greater volume of the river at a former period. Q. J. G. S., Vol. 52, 1896.
- Hume, W. F., Géology of Egypt. Surv. Dept., Cairo 1925. (2 Vols).
- Hume, W. F., The Origin of the Nile Valley in Egypt. Geol. Mag. London, 1910.

- Hume, W. F., The surface dislocations in Egypt & Sinai : Their nature & Significance. Bull. Soc. Geog. d'Egypt, Tome 17, 1929.
- Hume, W. F., The Topography and Geology of the Peninsula of Sini (south eastern portion) Surv. Dept. Cairo. 1906.
- Hume, W. F., & Hughes, F. The Soils & Water supply of the Maryut district Cairo, 1921.
- Hume, W. F., & Little, O. H., Raised beaches & terraces of Egypt. Cairo. 1928.
- Hurst, H. & Others, The Nile Basin. 2 Vols.
- Ibrahim M. M., The effect of static electrical charges on Wind erosion & the origin of the depressions in the Libyan desert. 1952.
- Knetsch, G. & Yallouze, M., Remarks on the origin of the Egyptian oasis-depression, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 28, 1955.
- Lorin, H., L'Egypte d'Aujourd'hui, le Caire, 1926.
- Lozac, L., Le Delta du Nil. Le Caire, 1935.
- Lucas, A., The blackened rocks of the Nile cataract. Surv. Dept. Cairo, 1907
- Lucas, A. Natural soda deposits in Egypt. Eg. Surv. Dept., Cairo. 1912.
- Lyons, H. O., The Physiography of the Nile & its basin. Cairo. 1906.
- Mohammed, M. H. (1925) Climate of Alexandria. Cairo.
- Moon, F. W., & Sadek, H., Topography & Geology of Northern Sinai. Cairo, 1921.
- Oliver, F. W., (1945) Some remarks on desert dust storms. Geogr. Jour. July & August.
- Oliver, F. W., (1947) Dust storms in Egypt. Geogr. Jour.
- Passarge, S. & Meinardus, W., Studien in der Aegyptischen wüste, Göttingen. 1933.

- Faver, G. I. & Other, Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases. Publ. Inst. D s. Eg., 1954.
- Pavlou, M., Preliminary report on the geology, hydrogeology & groundwater of Wadi Natrun & the adjacent areas, Cairo. 1902 Part 11.
- Renold, M. L., Geology of the northern Gulf of Suez. Eg. Geol. sur. Ann. Vol. IX 1979.
- Roche, R. & Pellet, H., Composition du sol Egyptien. Bull. de l'Inst. d'Eg. Cairo, 1907.
- Sadek, H., The Geography & Geology of the district between Gebel Ataqa & El-Galala El-aharia. Cairo, Surv. Dept., 1926.
- Sadek, H., Scientific Study of Secenery in Sinai. Cairo, 1937.
- Sadek, H., Miocens in the Gulf of Suez region. Cairo. 1958.
- Said, R., New light on the origin of the Qattara depression. Bull. Soc. Geogr. Eg. Cairo, 1960.
- Said, R., The Geology of Egypt. New Amesterdam, Elsever, 1962.
- Said, R., Remarks on the Geomorphology of the area east of Helwan. Egypt. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 27, 1954.
- Said, R., The geological evolution of the River Nile. New York 1981.
- Said, R., Remarks on the Geomorphology of the Deltaic Coastal Plain between Rosetta & Port Said, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 31, 1958.
- Sandford, K. S. & Arkell, W. J., Paleolithic man & the Nile Valley in upper & middle Egypt. Chicago, 1934.
- Sandford, Paleolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago 1933.
- Sandford, Paleolithic man & the Nile-Faiyum divide Chicago . 1929
- Sandford. Paleolithic man & the Nile Valley in Lower Egypt Chicago, 1939.

- (1946) Earth & water temprature in Egypt. Plllys. Depart, Paper No. 52. Cairo
- (1947) Snow & Hail in Egypt. Wéather, Vol. II. London .
- (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. No. 53. Cairo.
- Tousson, Omar, Les anciennes branches du Nil. T. 1, époque anc-
ienne, T. 2, époque arabe, le Caire, 1922.
- Tramp. S. W., Preliminary Compilation of the Macrostratigraphy
of Egypt. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 24, 1951.
- Willcocks, W., & Craig, J. L., Egyptian Irrigation. London, 3rd
Ed. 1913.
- Yallouze. M. & Ketch. G. Linear sttructure in & around the Nile
Basin, Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 27. 1954.
- Yehia, M. A., & Other, Analysis of the main land form Patterns
of the coastal area of the Western Desert. Mid. East Res. Conf.,
Ain chams Univ. 1986.
- Zahran, M. A., Wadi El-Rayan. A natural water reservoir. Bull.
Soc. Gèog. d'Egypte. 1970.

محتويات الكتاب

٩	مقدمة
١٣	الفصل الأول : جيولوجية مصر
٢٩	الفصل الثاني : أقاليم مصر المورفولوجية
١٩١	الفصل الثالث : مناخ مصر وأقاليمها المناخية
٢٧٣	الفصل الرابع : خريطة المستقبل للمعمور المصرى
٣٦١	المراجع
٣٨٣	قائمة بمؤلفات الدكتور جودة

قائمة بالكتب التى ألفها الأستاذ الدكتور /
جودة حسنين جودة

الناشر	الطبعة وتاريخها	أسم الكتاب
منشأة المعارف (جلال حذى وشركاه) شارع سعد زغلول الاسكندرية	(١٢) - ١٩٩٧	جغرافيا البحار والمحيطات
	(٢) - ١٩٨٩	جغرافيا لبنان الاقليمية
	(١٥) - ١٩٩٦	جغرافيا أوروبا الاقليمية
	(١٠) - ١٩٩٦	جغرافيا افريقيا الاقليمية
	(٦) - ١٩٩٨	الجغرافيا الطبيعية والخرائط
	(٧) - ١٩٩٨	الجغرافيا الطبيعية لصحارى العالم العربى
	(٥) - ١٩٩٨	جغرافيا الدول الاسلامية
	(٥) - ١٩٩٧	جغرافيا آسيا الاقليمية
	(١) - ١٩٩٧	دراسات فى جغرافيا اوراسيا الاقليمية

